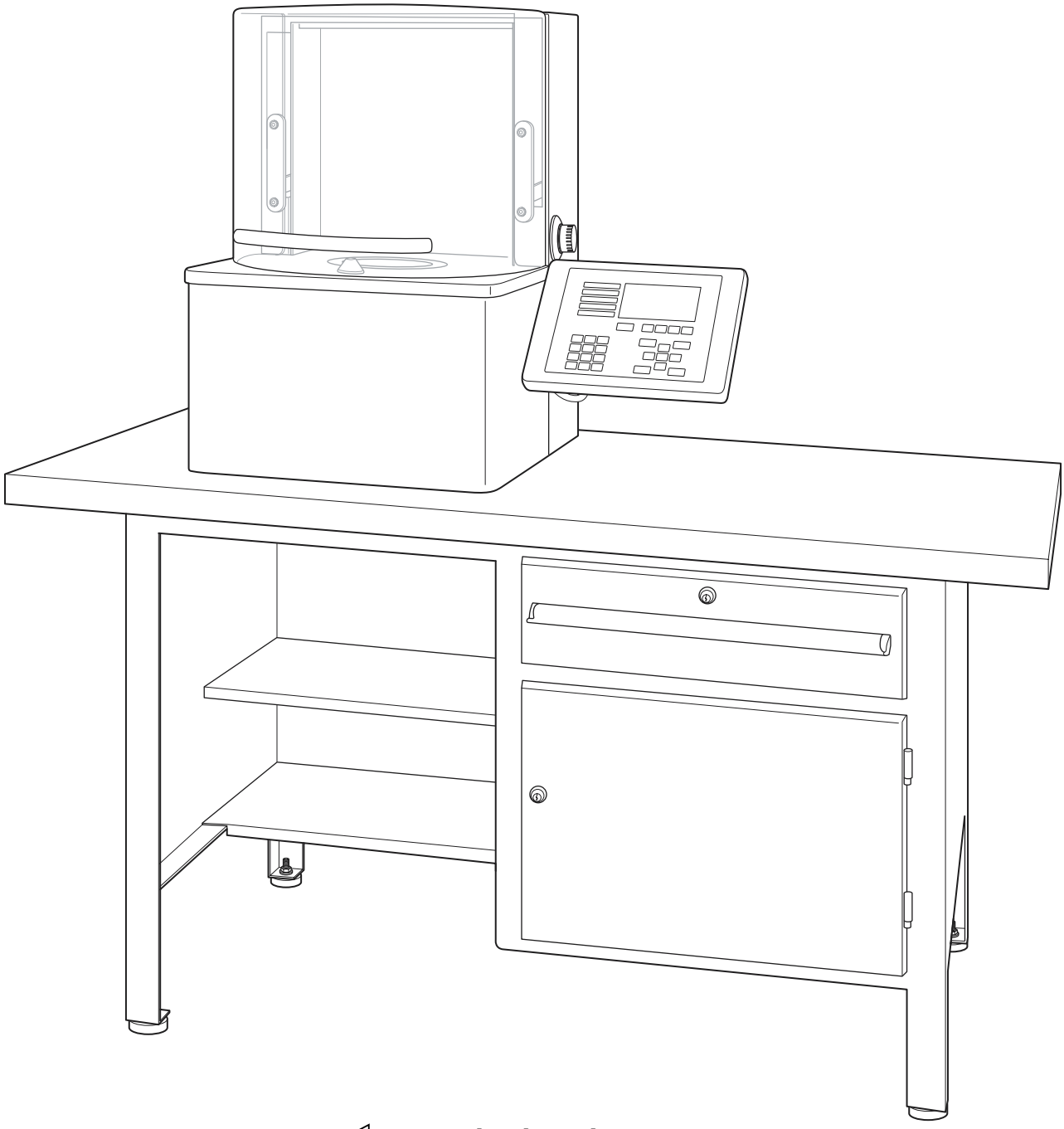
ACURO *plus*

Tischmaschine

Auswuchtsystem für Werkzeugaufnahmen, Schleifscheiben und Rotoren

Betriebsanleitung



Schunk GmbH & Co KG
Bahnhofstraße 106-134, 74348 Lauffen/Neckar, Germany
Tél 0049 (0) 71 33 103 - 0, Fax 0049 (0) 71 33 10 33 99
eMail info@schunk.de, www.schunk.de

Deutsch

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur Betriebsanleitung 4
Verwendete Zeichen, Symbole und Begriffe 4
1 Sicherheit 6
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und Einsatzbereich 6
1.2 Restgefahren 6
1.3 Allgemeine Sicherheit 7
1.4 Betriebssicherheit 8
1.4.1 NOT-AUS-Funktion 8
1.4.2 Sicherheitseinrichtung 8
1.5 Sicherheit bei Instandhaltung 9
2 Transport und Verpackung 10
2.1 Auslieferung 10
2.2 Auspacken 10
2.1 Standardausführung 10
2.2 Ausführung mit Sockel 10
2.3 Lieferumfang, Zubehör 11
3 Aufstellen und Anschluss 12
3.1 Aufstellort vorbereiten 12
3.1.1 Werkbankeigenschaften 12
3.1.2 Sockel montieren 12
3.2 Maschine von der Palette kranen 13
3.3 Anforderungen an den Aufstellort 13
3.4 Korrekte Aufstellung 14
3 Aufstellen und Anschluss 14
3.5 Elektroanschluss 15
3 Aufstellen und Anschluss 15
3.6 Druckluft anschließen 16
4 Beschreibung des Auswuchtsystemes 16
4.1 Systembeschreibung 16
4.2 Maschinenübersicht 17
5 Inbetriebnahme und Bedienung 19
5.1 Erstinbetriebnahme 19
5.2 Einschalten des Auswuchtsystems 19
5.3 Aufnahmeadapter einbauen 20
5.4 Aufnahmeadapter ausbauen 21
5.5 Werkzeughalter einsetzen und spannen 22
5.6 Auswuchtmöglichkeiten 23
6 Bedienung 24
6.1 Messläufe durchführen 24
6.1.1 Auswahl eines Werkzeuges aus der Liste 24
6.1.2 Werkzeugdaten bearbeiten 25
6.1.3 Unwuchtmessung 28
6.1.4 Unwuchtausgleich 29
6.1.5 Kontrollmessung 31
6.1.6 Auswuchten in zwei Ebenen 32
6.1.7 Messmethoden 33
6.2 Kalibrieren 35

© 2004 Schunk ACURO plus

SCHUNK

6.2.1 Maschinenkalibrierung 35
6.2.2 Maschinenkalibrierung prüfen 38
6.2.3 Ermittlung der optimalen Messdrehzahl 39
6.2.4 Rotorkalibrierung 40
6.3 Messergebnis drucken 41
6.4 Service 44
6.4.1 Sprache und Einheiten einstellen 44
6.4.2 Diagnose 44
6.4.3 Software - Update 45
6.4.4 Optionen laden 46
6.4.5 Interne Maschinenparameter 46
7 Instandhaltung 47
7.1 Tägliche Reinigung 47
7.2 Wartung 47
7.3 Jährliche Durchsicht 47
8 Instandsetzung 48
9 Entsorgung der Maschine 48
10 Wissenswertes über das Auswuchten 49
10.1 Ursachen für Unwucht 49
10.2 Was ist Unwucht? 49
10.2.1 Statische Unwucht 49
10.2.2 Momentenunwucht 49
10.2.3 Dynamische Unwucht 50
10.3 Was ist Auswuchten 50
10.3.1 Auswuchten in 1 Ebene (statisch) 50
10.3.2 Auswuchten in 2 Ebenen (Dynamisch) 50
10.4 Messung der Unwucht 50
10.4.1 Messprinzip 50
10.5 Auswuchten von Werkzeugaufnahmen 51
10.5.1 Wuchtgüte G 51
10.5.2 Erzielbare Genauigkeit 53
11 Technische Daten 54
12 Schaltplan 55
Konformitätserklärung 56

© 2004 Schunk ACUROplus

Vorwort zur Betriebsanleitung

An wen richtet sich diese Betriebsanleitung?

- an das Bedienpersonal

Was steht in dieser Betriebsanleitung?

In dieser Betriebsanleitung finden Sie Hinweise zu

- Bestimmungsgemäße Verwendung
- Restgefahren
- Sicherheit
- Betrieb
- Störungsbeseitigung
- Wartung
- Kundendienst

Diese Betriebsanleitung vermittelt wichtige Informationen, die Voraussetzung für ein sicheres und wirtschaftliches Arbeiten mit der Maschine sind.

Was Sie auf jeden Fall sofort tun sollten!

Lesen Sie die Betriebsanleitung für Ihre Maschine, bevor Sie mit Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme und Instandhaltung beginnen. Beachten Sie auch die Betriebsanleitungen der Zulieferaggregate.

Was ist beim Wiederverkauf der Maschine zu beachten?

Beim Verkauf der Maschine geben Sie diese Betriebsanleitung an den Käufer weiter.

Wichtig: Bitte senden Sie uns sofort den Namen mit vollständiger Adresse und Telefon/Fax zu, damit wir auch den Käufer über wichtige und unerwartet aufgetretene Sicherheitsmaßnahmen informieren können.

Verwendete Zeichen, Symbole und Begriffe

Warnung vor einer allgemeinen Gefahr

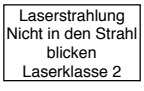
Dieses Symbol weist darauf hin, dass Gefahren für Leib und Leben von Personen bestehen. Beachten Sie diese Hinweise und verhalten Sie sich vorsichtig!

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

Dieses Symbol weist auf Gefahren bei Tätigkeiten an der elektrischen Maschine hin.

Persönliche Schutzausrüstung tragen

Warnung vor gefährlicher Laserstrahlung



Dieses Symbol weist auf Gefahr von Laserstrahlung hin.

Persönliche Schutzausrüstung

© 2004 Schunk ACURO plus

ACHTUNG

ACHTUNG weist darauf hin, dass Gefahren für Maschine, Material oder Umwelt bestehen.

HINWEIS

Hier finden Sie Informationen über die wirtschaftliche Verwendung der Maschine oder auf richtigen Arbeitsablauf.

- **Tätigkeitspunkt**

Der Text nach diesem Punkt beschreibt Tätigkeiten, die in der von oben nach unten angegebenen Reihenfolge durchzuführen sind.

© 2004 Schunk ACUROplus

1 Sicherheit

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und Einsatzbereich

Das Auswuchtsystem dient zum Auswuchten von Werkzeugaufnahmen, Schleifscheiben und Rotoren und darf nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden, entsprechend den im Kapitel Technische Daten definierten Abmessungen, Toleranzen und Gewichten.

Einsatzbereich:

Moderne Fräsmaschinen mit schnellaufenden Spindeln benötigen ausgewuchtete Werkzeugaufnahmen. Fliehkräfte von unausgewuchteten Aufnahmen belasten die Spindellagerung und verschlechtern das Bearbeitungsergebnis (Oberflächenrauheit). Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn das komplette Werkzeug nach Montage des Fräsers feingewuchtet wird.

Für andere Arbeiten und Materialien vorher schriftliche Zustimmung des Herstellers einholen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch

- die Einhaltung der vom Hersteller vorgesehenen Inbetriebnahme-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen, hierzu gehören auch alle Betriebsanleitungen der Unterlieferanten.
- sowie die Berücksichtigung von voraussehbarem Fehlverhalten.
- Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

Personalqualifikation

Das Auswuchtsystem darf nur von Fachkräften aufgestellt, in Betrieb genommen, gerüstet, bedient und instandgehalten werden, die aufgrund ihrer Ausbildung oder ihrer Kenntnisse und praktischen Erfahrung die Gewähr für eine sachgerechte Handhabung bieten und über die Gefahren unterrichtet sind.

Werden Hilfskräfte eingesetzt, müssen diese entsprechend eingewiesen, über die Gefahren unterrichtet sein und von einer Fachkraft überwacht werden.

Missbräuchliche Benutzung

Jede Anwendung, die nicht der in der bestimmungsgemäßen Verwendung entspricht, gilt als missbräuchliche Benutzung.

Als missbräuchliche Benutzung gilt auch, wenn:

- andere Teile als definiert ausgewuchtet werden
- die Teile nicht den definierten Abmessungen, Toleranzen entsprechen.

Folgen bei missbräuchlicher Benutzung

- Gefahr für Leib und Leben der Personen, die an dem Auswuchtsystem arbeiten.
- Beeinträchtigung, Beschädigung des Auswuchtsystems oder anderer Sachwerte.

1.2 Restgefahren

Trotz aller getroffenen Vorkehrungen bestehen Restgefahren. Restgefahren sind

© 2004 Schunk ACURO plus

potentielle, nicht offensichtliche Gefahren, wie z. B.:

- Verletzungen durch unkoordiniertes Arbeiten.
- Gefährdung beim Einsetzen der Werkzeugaufnahme mit Werkzeug in die Maschinenspindel.
- Getroffenwerden durch wegfliegende Teile.
- Verletzungen durch unerlaubte Eingriffe in die Maschine.
- Getroffenwerden durch Platzen einer Pneumatikleitung.
- Allergien, Schleimhautreizungen durch Staub, Gerüche, Dämpfe während des Auswuchtvorgangs.
- Gefährdung durch Störung in der Elektrik.
- Gefährdung beim Arbeiten an der elektrischen oder pneumatischen Anlage.

1.3 Allgemeine Sicherheit

Das "Auswuchtsystem“ - im folgenden Maschine genannt, wurde unter Berücksichtigung einer Gefährdungsanalyse und nach sorgfältiger Auswahl der einzuhaltenden harmonisierenden Normen, sowie weiterer technischer Spezifikationen konstruiert und gebaut. Es entspricht damit dem Stand der Technik und gewährleistet ein Höchstmaß an Sicherheit.

Es liegt aber an den Arbeitsabläufen, dass die Maschine Stellen und Teile hat, die nicht geschützt werden können, ohne die Funktion und die Bedienbarkeit zu beeinträchtigen. Deshalb ist eine gute persönliche Sicherheitspraxis zum Schutz des Personals und der Maschine erforderlich.

- Die Betriebsanleitungen für die Maschine sowie die Sicherheitshinweise vor dem Aufstellen, Inbetriebnehmen und vor der Instandhaltung lesen und genau beachten!

Zuerst Betriebsanleitungen lesen und verstehen, während des Arbeitseinsatzes ist es zu spät!

- Die Betriebsanleitungen in der Nähe der Maschine zugänglich aufbewahren.
- Ergänzend zu den Betriebsanleitungen die nationalen Unfallverhütungsvorschriften und geltenden Gesetze und Richtlinien, auch zum Umweltschutz einhalten.
- Angebrachte Hinweis- und Warnschilder beachten.
- Nur mit enganliegender Kleidung arbeiten. Lange Haare unter einer Kopfbedeckung befestigen. Keinen Schmuck wie Ketten, Ringe tragen. Es besteht Verletzungsgefahr durch Hängen bleiben oder Einziehen.
- Nur mit persönlicher Schutzausrüstung arbeiten.

- Bei Verletzungen, Unfällen oder Hautreizungen sofort einen Arzt aufsuchen.

Folgen bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann sowohl eine Gefährdung für Personen als auch für Umwelt und Maschine zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung kann zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüche führen.

© 2004 Schunk ACUROplus

1.4 Betriebssicherheit

- Vor Inbetriebnahme Maschine prüfen, ob die Schutzhaube vorhanden und geschlossen ist.
- Funktionskontrolle der Schutzhaube und des Sicherheitsschalters vornehmen.
- Schutzhaube nicht entfernen.
- Vor Ingangsetzen prüfen, ob Fremdteile in der Maschine liegen. - Fremdteile entfernen.
- Vor dem Öffnen der Schutzhaube (3) erst Stillstand der Spindel (21) abwarten.
- Beim Umgang mit Pressluft vorsichtig sein. - Niemals die Austrittsenden von Pressluftleitungen an die Körperöffnungen eines Menschen halten. Schwerste Verletzungen wären die Folge.
- Beschädigte Warnschilder umgehend erneuern.
- Bei Maschinen mit Lasermarkierung (22) nicht in den Laserstrahl blicken, Fig. 1!

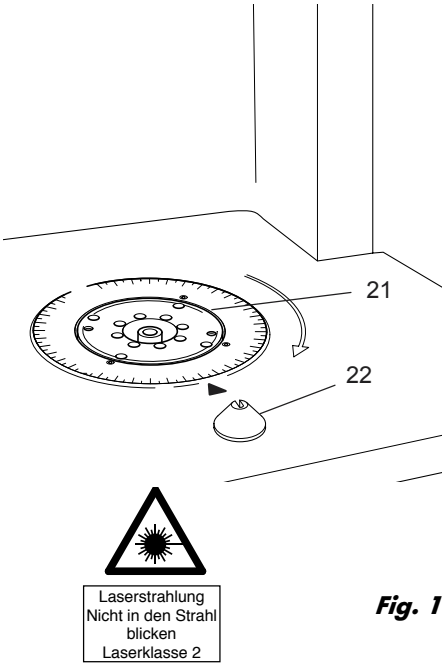


Fig. 1

- Gefahr von Handverletzungen besteht beim Einsetzen der Werkzeugaufnahmen mit Werkzeug in die Spindel. - Schutzhandschuhe tragen.
- Bei Arbeitsunterbrechung und Arbeitsende Maschine am Hauptschalter (1) ausschalten und gegen Wiedereinschalten mit Vorhängeschloss sichern, Fig. 2 . Absperrhahn für zentrale Druckluftversorgung schließen.
  Hinweis: Hauptschalter (1) auf Stellung AUS macht Maschine nicht drucklos!
- Eigenmächtige Umbauten oder Veränderungen an der Maschine sind aus Sicherheitsgründen nicht erlaubt.

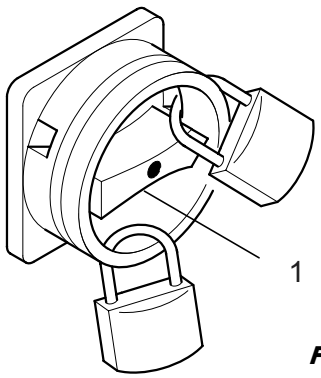


Fig. 2

1.4.1 NOT-AUS-Funktion

Wird die Taste NOT-AUS (2) gedrückt oder der Hauptschalter (1) auf Stellung AUS gedreht, dann stoppt die Maschinenspindel. Die Schutzhaube bleibt verriegelt.

1.4.2 Sicherheitseinrichtung

Die Maschine wird durch eine Schutzhaube (3) vor unerlaubtem Zugriff gesichert. Während des Spindellaufs ist die Schutzhaube (3) verriegelt. Sie darf nur geöffnet werden, wenn die Spindel stillsteht.

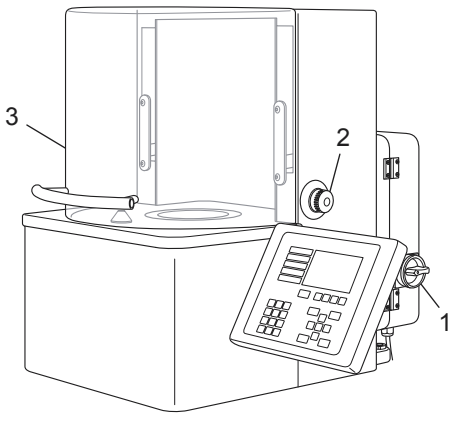


Fig. 3

© 2004 Schunk ACURO plus

1.5 Sicherheit bei Instandhaltung

- Wartungs- und Reparaturarbeiten nur von autorisierten Fachkräften ausführen lassen. Hier sind z. B. die besonderen Gefahren beim Arbeiten an elektrischen/ pneumatischen Anlagen zu beachten.
- In den Betriebsanleitungen vorgeschriebene Inspektions- und Wartungsintervalle einhalten.

Beheben von Störungen und Instandhaltungsarbeiten erst beginnen:

- wenn alle gefahrbringenden Bewegungen zum Stillstand gekommen sind.
- ein unbefugtes, irrtümliches und unerwartetes Ingangsetzen der Maschine verhindert ist.
- gefahrbringende Bewegungen durch gespeicherte Energien (Druckluft) nicht möglich sind.
- Hauptschalter (1) auf Stellung "AUS" schalten und mit Vorhängeschloss sichern.
- bauseitige Druckluftzufuhr am Absperrhahn unterbrechen. - Hauptschalter auf "0" macht die Maschine nicht drucklos!

  Wenn diese Bedingungen im Einzelfall nicht erfüllt werden können, Ersatzmaßnahmen treffen über die Sie Ihr Vorgesetzter unterrichtet!
- Jede Person, die mit Instandhaltungsarbeiten an der Maschine beauftragt ist, sollte zwei eigene Vorhängeschlösser mit dazugehörigem Schlüssel besitzen und den Hauptschalter (1) sowie den Absperrhahn für Druckluft abschließen. Erst nachdem alle Vorhängeschlösser am Hauptschalter (1) und am Absperrhahn für Druckluft entfernt sind, kann die Maschine wieder eingeschaltet werden.
- Bauseitige Pneumatikschlauchleitungen vorbeugend regelmäßig auswechseln, auch wenn noch keine Beschädigungen erkennbar sind.
- Bei Arbeiten an Pneumatikaggregaten oder -elementen müssen diese vorher drucklos gemacht werden, um Verletzungsgefahr zu verhindern!
- Beim Umgang mit Öl, Fetten und Reinigern sind die für das Produkt geltenden Sicherheitsdatenblätter zu beachten. Falls Sicherheitsdatenblätter nicht vorhanden sind, müssen diese beim Lieferanten der Betriebs- und Hilfsstoffe vorher angefordert werden. - Schutzhandschuhe tragen!
- Während des Umgangs mit Werkzeugaufnahmen und Werkzeugen persönliche Schutzausrüstung tragen!
- Nach Instandhaltungsarbeiten alle demontierten Teile fachgerecht remontieren und ihre Funktion kontrollieren.
- Eigenmächtige Umbauten oder Veränderungen der Maschine beeinträchtigen die Sicherheit von Bedienpersonal und Maschine und sind unzulässig.
- Keine Abdeckungen oder Sicherheitselemente entfernen oder überbrücken.
- Ersatzteile müssen den technischen Anforderungen des Herstellers entsprechen. Empfehlung: Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile des Herstellers.

© 2004 Schunk ACUROplus

2 Transport und Verpackung

2.1 Auslieferung

Das Auswuchtsystem ACURO plus wird in zweckmäßiger Verpackung so ausgeliefert, dass es bei regulärem Transport den Bestimmungsort unbeschadet erreicht. Die Maschine ist auf einer Palette mit vier Schrauben verschraubt und mit einem Karton verkleidet.

Hinweis:
Bei Transportschäden haftet der Spediteur. Sollten an der Verpackung Beschädigungen erkennbar sein, die auf einen Schaden des Inhaltes schließen lassen, wenden Sie sich zur Schadensregulierung umgehend an den Spediteur.

Bei plötzlichem Temperaturwechsel kann sich Kondenswasser an der Maschine bilden (Korrosionsgefahr!). Deshalb sollte die Maschine am Aufstellort ca. 1 Tag verpackt bleiben. Zur langsamen Temperaturangleichung.

Achtung!
Bei Lagerung und Transport unter unzulässigen Bedingungen kann das Gerät dauerhaft beschädigt werden. Möglicherweise sind die Schäden von außen nicht zu erkennen. In diesem Fall wird vom Hersteller die Gewährleistung und Haftung für Folgen ausgeschlossen.

2.2 Auspacken

Das Gerät wird in 2 Ausführungen angeboten.
- Standard Tischausführung
- optional mit Sockel

2.2.1 Standardausführung

Entfernen Sie zuerst den Karton und dann alle weiteren Verpackungen. Entnehmen Sie das Zubehör. Bevor Sie die Maschine von der Palette abschrauben, prüfen Sie, ob alle Teile des Auswuchtsystems ACURO plus laut Lieferschein und Begleitunterlagen vollständig und unbeschädigt vorhanden sind. Vergleichen Sie die Daten auf den Typenschildern mit dem Lieferschein und Ihren Bestellunterlagen.

Falls Sie die Verpackung nicht für spätere Verwendung, z. B. Instandhaltungs-Rücksendung, aufbewahren wollen, entsorgen Sie diese bitte umweltgerecht.

2.2.2 Ausführung mit Sockel

- siehe 2.1 Standardausführung
- Halbschalen für Sockel (58) 2x von den Zwischenteilen (57) 2x lösen, die mit Schrauben M6 (60) 8x und M8 (61) 8x miteinander verbunden sind.

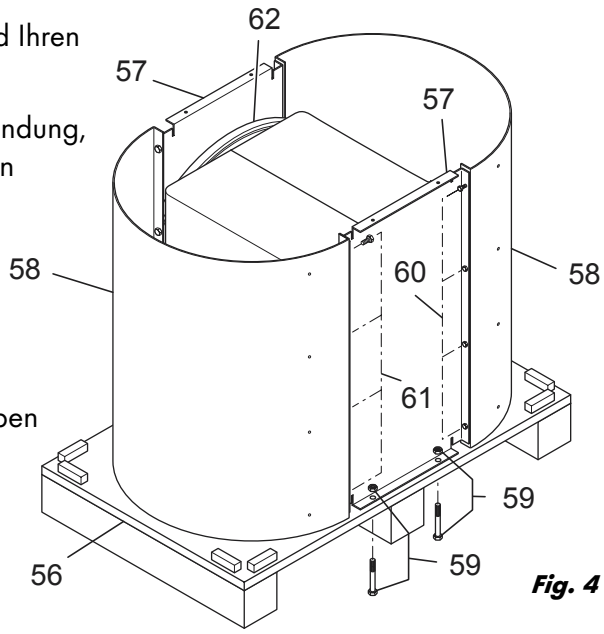


Fig. 4

© 2004 Schunk ACURO plus

- Schrauben und Muttern (59) 4x entfernen, mit denen die Zwischenteile auf der Palette (56) befestigt sind. Fig. 4
- Alle Bleche können jetzt abgehoben werden.
- Deckplatte (62) von der Palette nehmen.
- Gummifüße, Scheibe, Mutter (63) 3x an den dafür vorgesehenen Winkeln befestigen
- Schaumstoffplatte (64) entfernen. Fig.5

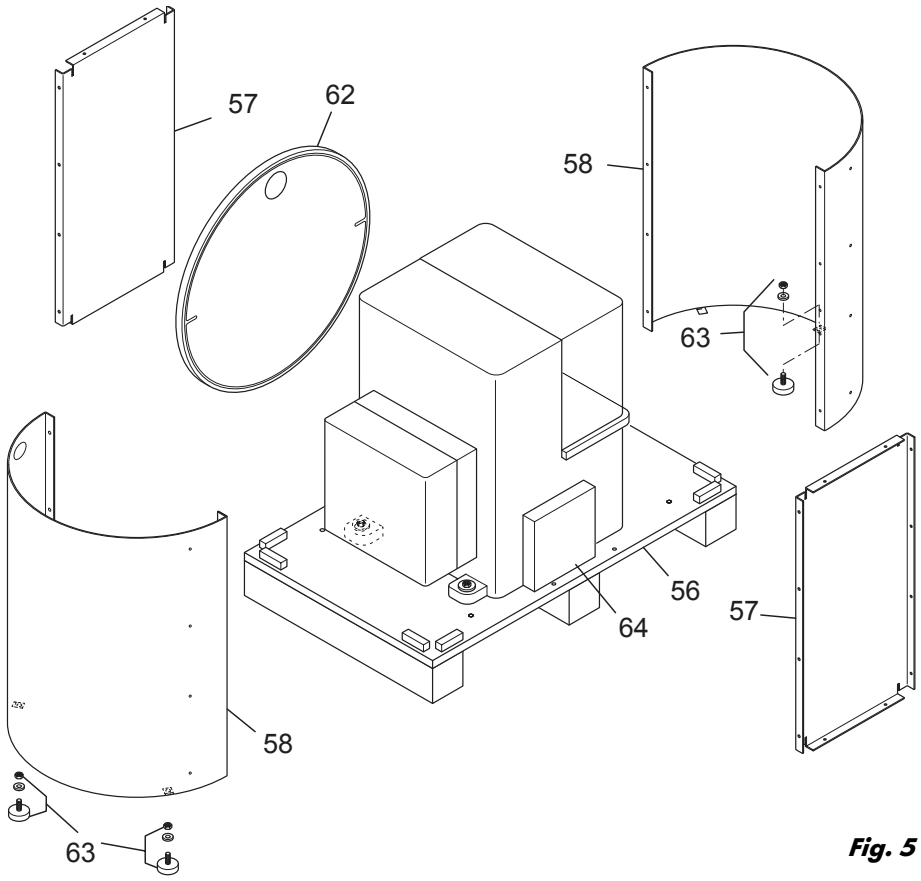


Fig. 5

2.3 Lieferumfang, Zubehör

Lieferumfang Standardausführung

1 Maschine
1 Zentrierring (Kugelkäfig)
3 Innensechskantschlüssel SW 4, 5, 12
1 Innensechskantschlüssel mit Handgriff SW 4 x 200
1 Hakenschlüssel
1 Hebebalken gelb
1 Inbusschraube M10x100 mit Scheibe 2x
2 Rändelschrauben

Optionen siehe Lieferschein.

© 2004 Schunk ACUROplus

3 Aufstellen und Anschluss

Wichtiger Hinweis: Lassen Sie den Transport und Aufstellung nur von Fachkräften durchführen.

3.1 Aufstellort vorbereiten

Die Messgenauigkeit der Maschine wird wesentlich von Aufstellplatz beeinflußt. Die Maschine mit 200 kg Eigengewicht benötigt einen sehr stabilen und steifen Unterbau (Sockel). Ein möglicher Unterbau ist eine sehr stabile Werkbank oder ein Spezialsockel.

- Werkbank (65)
- Spezialsockel (58) optional
  Wichtig: Der Spezialsockel ist einer Werkbank vorzuziehen.

3.1.1 Werkbankeigenschaften

- stabile Werkbank mit Stahlunterbau
- verleimte Holzarbeitsplatte minimale Stärke: 50 mm
- Gewicht ca. 100 kg
- An den Werkbankfüßen die beigelegten 4 Gummifüße (63) montieren, Fig 6.

Wichtig: Die Werkbank muss rundum frei, ohne Berührung zu Wänden oder anderen Gegenständen aufgestellt sein.

Ebenso sollte die Werkbank nur als Unterbau der Wuchtmaschine dienen und nicht mit anderen Werkbänken (Arbeitsplätzen) verbunden sein.

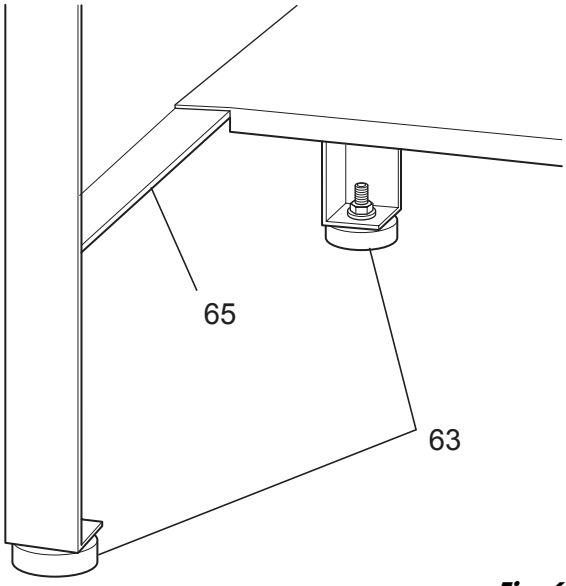


Fig. 6

3.1.2 Sockel montieren

- beide Halbschalen (58) mit Schrauben (60) M6 8x verschrauben.
- Gummifüße (63) 3x anschrauben.

Wichtig: Beim Sockel werden nur 3 Füße verwendet. Vorne ist der Fuß in der Mitte zu montieren, identisch zu den Auflagepunkten der Maschine.

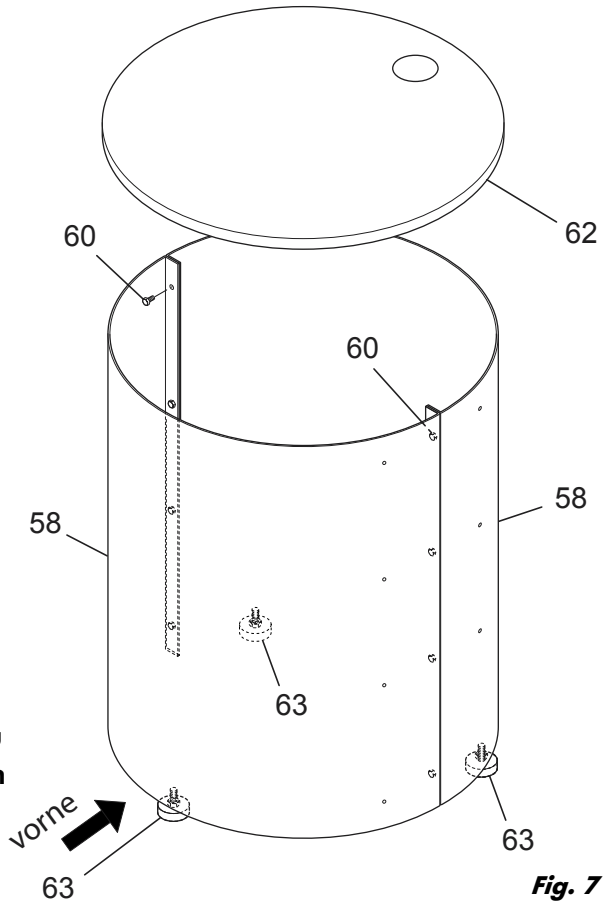


Fig. 7

© 2004 Schunk ACURO plus

3.2 Maschine von der Palette kranen

- Verschraubung (66) der Maschine mit der Palette entfernen, sie ist mit 2 Schrauben an den Verstellfüßen befestigt, Fig. 8.

Achtung: Die Maschine wiegt ca. 200 kg. Versuchen Sie nicht die Maschine von Hand zu heben. Die Maschine darf nur mit dem beschriebenen Hebezeug über die Kranöse gehoben werden.

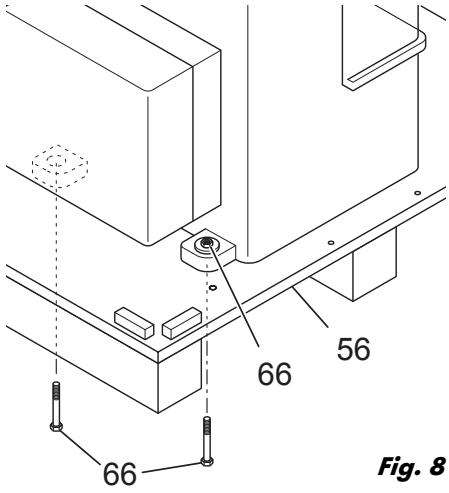


Fig. 8

- Schrauben (23) auf beiden Seiten der Maschine in das vorgesehene Gewinde (24) einschrauben, Fig. 9
- Hebebalken (25) mit Hebezeug (27) an Kran (26) anhängen, Fig. 10
- Hebezeug an den Schrauben (23) einhängen , Maschine mit Stapler / Kran (200 kg) von der Palette abheben und an den Aufstellort bringen.
- Hebezeug entfernen.
- Schrauben (23) wieder herausnehmen.
- Schraubenlöcher mit Kunststoff-Stöpseln verschließen.

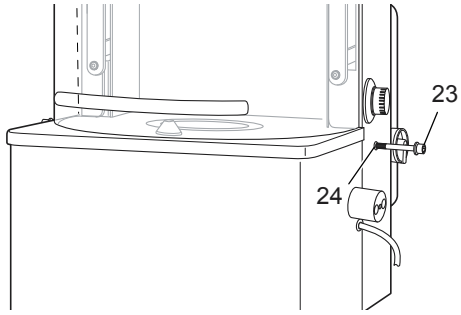


Fig. 9

3.3 Anforderungen an den Aufstellort

Die Maschine darf nur in geschlossenen Gebäuden unter Maßgabe der folgenden Bedingungen aufgestellt und betrieben werden:

- Der Aufstellraum muss trocken, sauber, erschütterungs- und schwingungsfrei sein. Auch aus Nachbarräumen dürfen keine Erschütterungen/Schwingungen auf den Aufstellraum ausstrahlen - sonst entstehen Mess- bzw. Auswuchtfehler.
- Fundament waagerechter **Industriefußboden**.

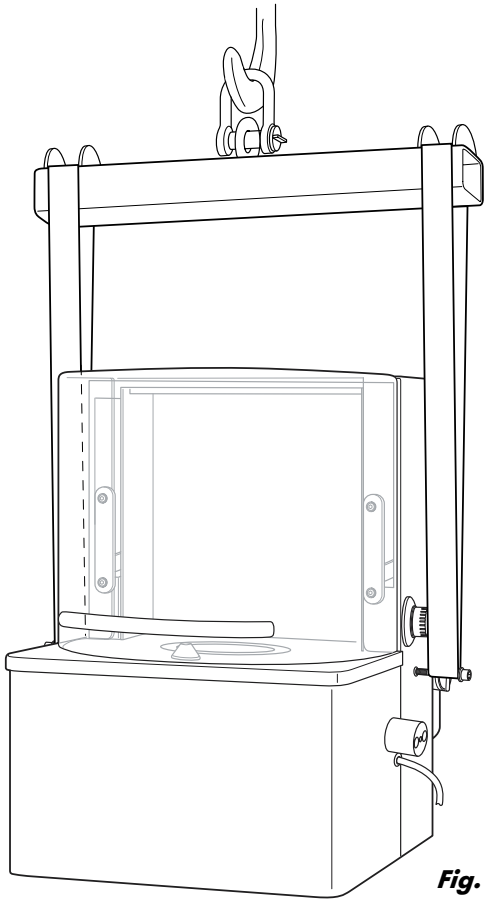


Fig. 10

© 2004 Schunk ACUROplus

Nicht geeignet sind Holzböden, Fußbodenbeläge, Estrichböden (isoliert).

- Umgebungsbedingungen
  Temperatur +15 bis +30 °C
  relative Luftfeuchtigkeit max. 65 %
  keine Betauung.

3.4 Korrekte Aufstellung

Die Maschine besitzt insgesamt 3 Füße. 2 davon sind verstellbar, der 3. Fuß (31) befindet sich vorne mittig und ist fest.

Damit die Maschine statisch bestimmt steht (Dreibeinprinzip), werden nur die beiden hinteren Füße (30) zur Einjustierung verwendet, Fig. 11.

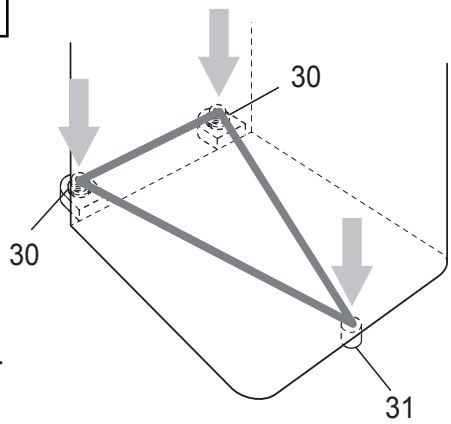


Fig. 11

Haube entriegeln und öffnen

- Auf der linken Seite der Maschine in die Öffnung (44) einen kleinen Innensechskantschlüssel SW 2,5 (45) gerade einführen und gegen den spürbaren Widerstand drücken. Die Haube (3) wird dadurch entriegelt.
- Haube öffnen.

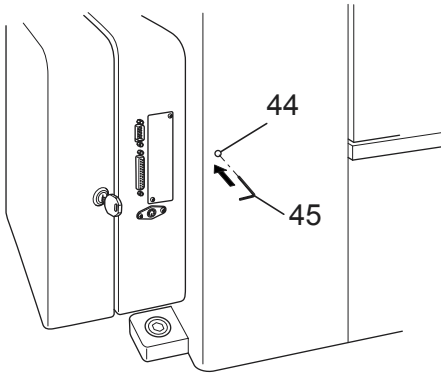


Fig. 12

Maschine einjustieren

- Wasserwaage (28) auf Messspindel (21) legen.

- Mit Innensechskantschlüssel SW 12 (29) die **hinteren** beiden Maschinenfüße (30) verstellen, bis die Maschine in beiden Richtungen waagerecht steht.

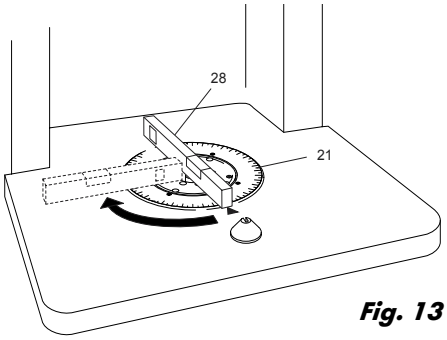


Fig. 13

Der mittige Maschinenfuß (31) vorne ist fest und nicht justierbar.

Die Maschine steht jetzt auf drei Punkten.

- Hintere Füße sichern. Mit Hakenschlüssel (34) Muttern (33) kontern, Fig. 14b.

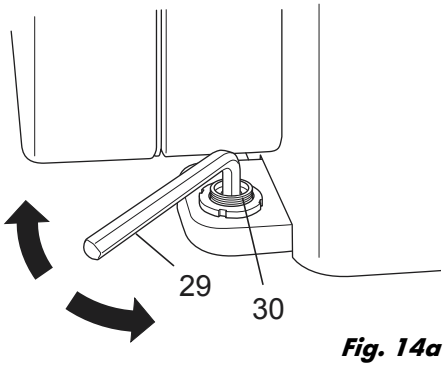


Fig. 14a

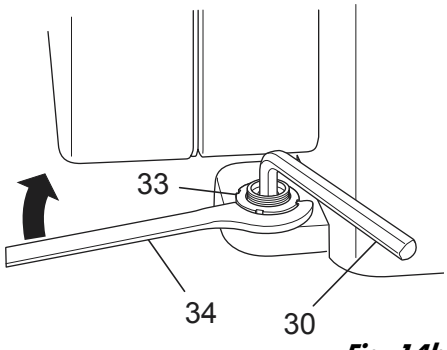


Fig. 14b

© 2004 Schunk ACURO plus

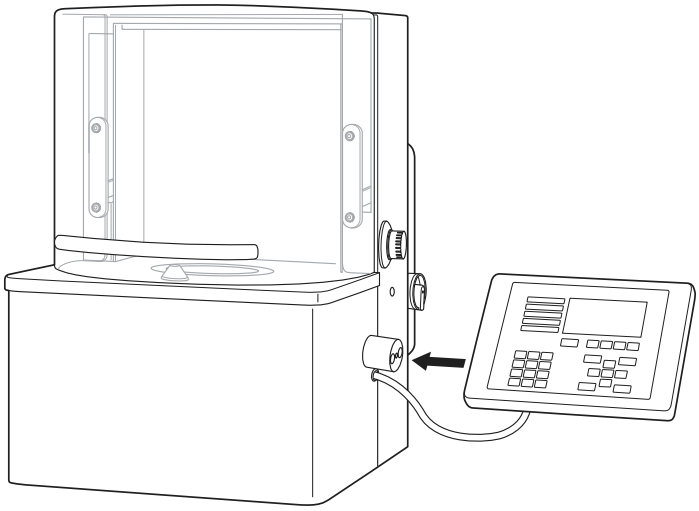


Fig. 15a

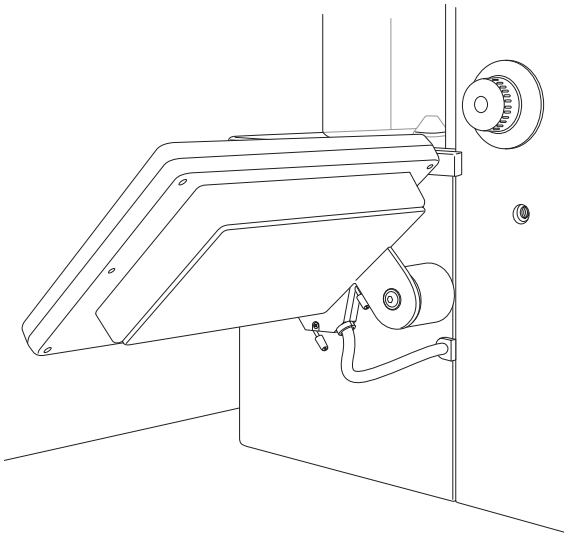


Fig. 15b

3.5 Elektroanschluss

- Stecker in eine Schutzkontaktsteckdose einstecken.

Anschluss einphasig 230 V 50/60 Hz, Sicherung max 16 A.

- Wird die Maschine nicht gleich in Betrieb genommen, gegen unbefugtes Einschalten sichern, Hauptschalter abschließen, Fig. 2.

Wichtiger Hinweis:

Der Spannungsanschluss muß 3- polig erfolgen. Phase, Nullleiter und Erdungsanschluss sind anzuschliessen. Fehlende Erdung (Masse) kann die Elektronik beschädigen und Fehlfunktionen verursachen.

Bitte darauf achten:

- **Der kundenseitige Spannungsanschluss (Steckdose) muß einen angeschlossenen Erdungskontakt haben.**
- **Beim Einsatz von Adaptersteckern ist sorgfältig darauf zu achten, dass auch der Erdanschluss bis zur Steckdose durchgeleitet wird. Häufig ist an Adaptern die Erdung nicht durchgeleitet.**
- **Wenn der Stecker ersetzt wird, ist an die grün/gelbe Ader die Masse anzuschliessen.**

Beim Anschluss über einen Trafo, ist die durchgehende Verbindung der Erdung von Maschinenstecker bis zum kundenseitigen Spannungsanschluss zu prüfen.

230 Volt
50/60 Hz

Fig. 15c

© 2004 Schunk ACUROplus

3.6 Druckluft anschließen

- Druckluftwartungseinheit (36) möglichst nahe am Aufstellungsort montieren.
- Druckluftschlauch (37) an der bauseitigen Druckluftversorgung anschließen.
- Die Druckluftwartungseinheit (36) ist auf 6 bar voreingestellt. Die Druckluft muss ölfrei sein.

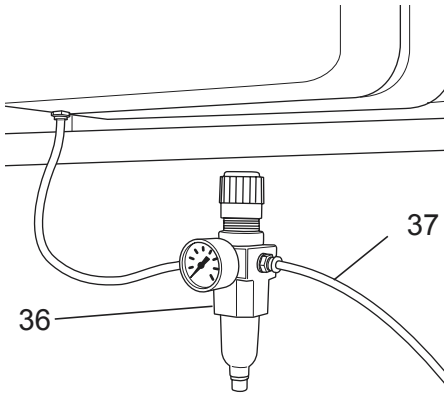


Fig. 16

4 Beschreibung des Auswuchtsystemes

4.1 Systembeschreibung

Eigenschaften

- Wuchten in ein oder zwei Ebenen möglich
- Hochgenaues Adaptersystem mit automatischer Spannung für alle gängigen Werkzeughalter, wie
  - SK 30, SK 40, SK 50 mit oder ohne Anzugsbolzen automatisch spannbar
  - HSK 25, HSK 32, HSK 40, HSK 50, HSK 63, HSK 80, HSK 100 alle Formen automatisch spannbar
- Für jedes System wird nur ein Adapter (ohne Zwischenadapter) eingesetzt, dadurch höchstmögliche Genauigkeit
- Aufnehmen und Spannen der Werkzeugaufnahme wie in der Bearbeitungsmaschine
- Universalmess-Spindel passend für alle Adapter
- Elektropneumatisches Spannen und Lösen des Werkzeuges
- Unwuchtausgleich möglich durch

  - Bohren
  - Fräsen
  - Drehringe oder Stellgewichte
  - Zusatzmasse
  - Festortausgleich
- Messverfahren

  - einfache Messung
  - einfache Messung mit Spindelkompensation oder Nullung
  - Messung auf Umschlag
- Optische Eindrehhilfe
- Lasermarkierung
- Hohe Mess- und Wiederholgenauigkeit
- Kalibrierfunktion
- Fehlerdiagnose
- Dichtefunktion

© 2004 Schunk ACURO plus

4.2 Maschinenübersicht

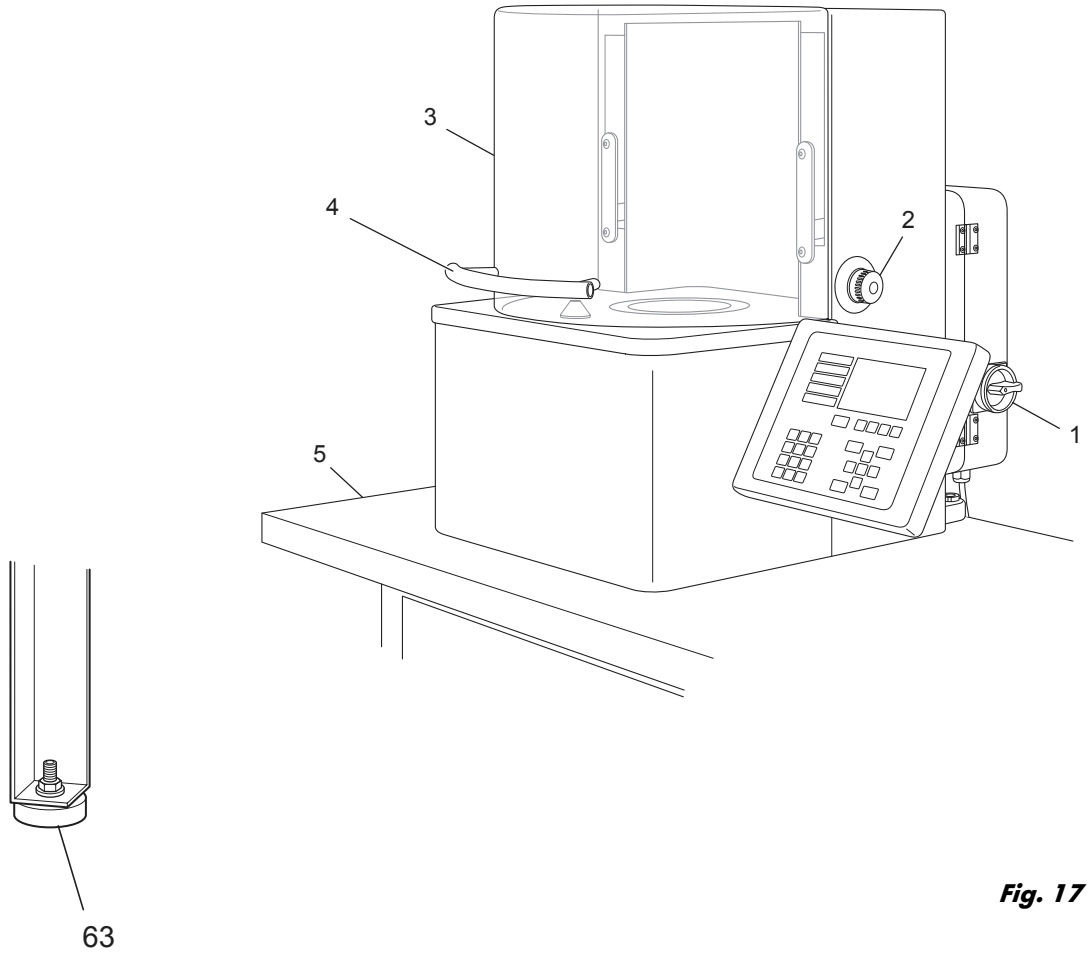


Fig. 17

1 Hauptschalter
2 Taste NOT-AUS
3 Schutzhaube
4 Griff zum Anheben der Schutzhaube
5 Tisch
58 Sockel
63 Gummifüße

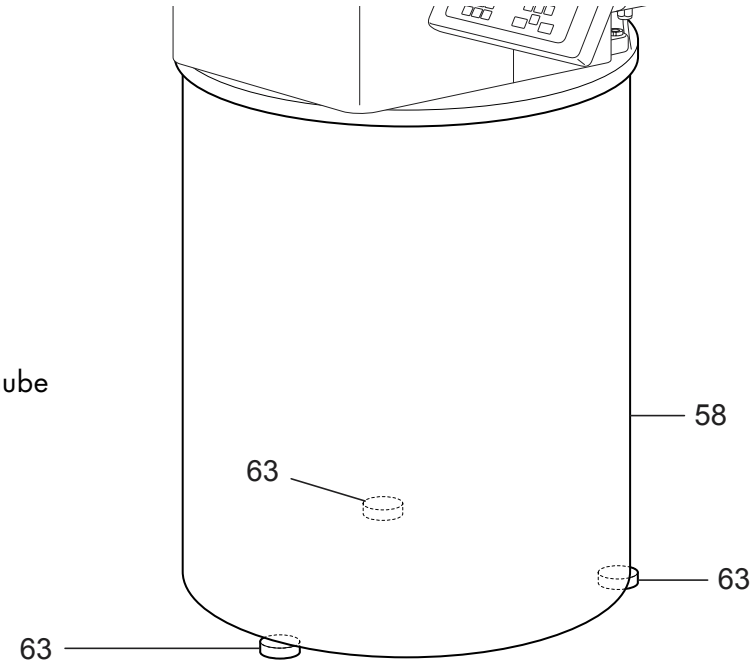


Fig. 18

© 2004 Schunk ACUROplus

4 Beschreibung des Auswuchtsystemes

2	Taste NOT-AUS
6	Messlauf Start
7	Messlauf Stop
8-11	Kurser ab, auf, links, rechts
12	Werkzeug lösen
12a	Kontrolllampe „Werkzeug gelöst“
13	Werkzeug Spannen
13a	Kontrolllampe „Werkzeug gespannt“
14	Durch das Menü rückwärts
15	Sonderzeichen
16	Löschen
17	Tastatur
18, 19	Funktionstasten, Beschreibung auf Display
20	Display

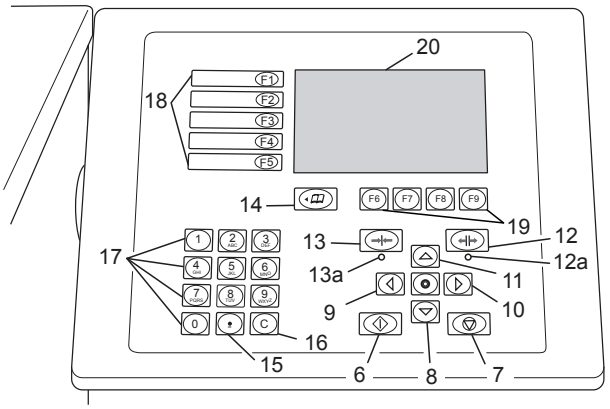


Fig. 19

21	Messspindel
22	Laser

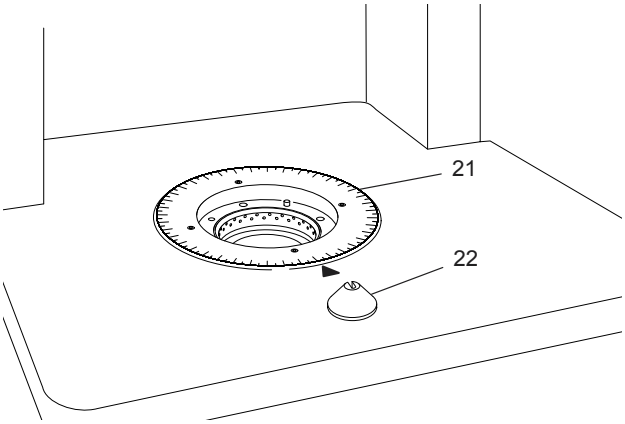


Fig. 20

38	Türe / Elektronik
39	Diskettenlaufwerk
40	Anschluss für externe Tastatur
41	Drucker-Anschluss
42	Serielle Schnittstelle
43	Schloss / Schlüssel

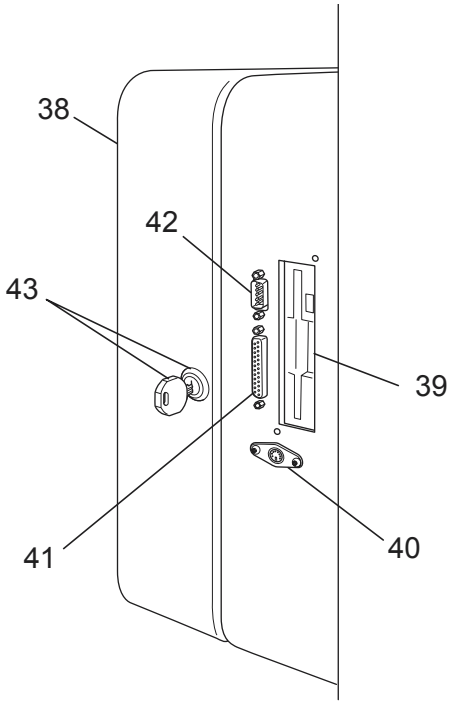


Fig. 21

© 2004 Schunk ACURO plus

5 Inbetriebnahme und Bedienung

5.1 Erstinbetriebnahme

Die Erstinbetriebnahme sollte von einem Service-Techniker vorgenommen werden. Bei dieser Gelegenheit erfolgt eine ausführliche Einweisung des Bedienpersonals.

Kalibrierung

Die Maschine ist werkseitig kalibriert.

Bei jeder Erstinbetriebnahme, Wiederinbetriebnahme oder besonders bei einem Standortwechsel ist eine erneute Kalibrierung dringend empfohlen. Nur eine kalibrierte Maschine liefert hochgenaue Ergebnisse.

Die Maschine ist hochpräzise und sehr feinfühlig. Der Transport und vor allem die Aufstellung (korrekte Dreipunktauflage und Einnivelierung) haben einen Einfluss auf das Messergebnis und erfordern somit eine erneute Kalibrierung.

Die Kalibrierung erfordert eine gewisse Vertrautheit mit dem Auswuchtsystem. Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung finden Sie im Kapitel Kalibrierung.

5.2 Einschalten des Auswuchtsystems

Die Maschine darf nur von Fachkräften bedient werden, die

- mit der Betriebsanleitung vertraut sind
- über ausreichende Erfahrung verfügen und über die bestehenden Gefahren informiert wurden.

Nur mit persönlicher Schutzausrüstung arbeiten.

Die Maschine muss korrekt aufgestellt und vollständig montiert sein. Die Schutzhaube ist ein Sicherheitsbauteil und darf daher keinesfalls entfernt werden, die Haubenverriegelung darf niemals überbrückt werden. Bei Nichtbeachtung besteht Unfallgefahr durch wegfliegende Teile.

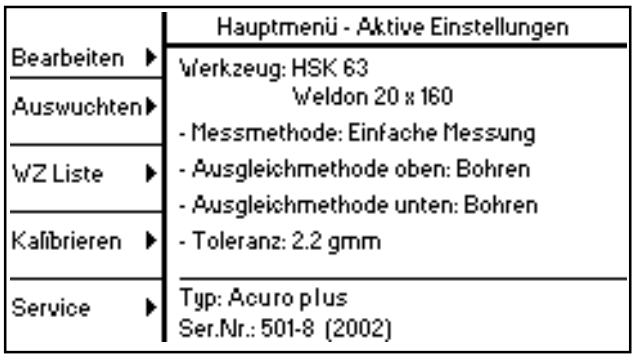
Im ausgeschaltetem Zustand ist die Schutzhaube verriegelt.

- Maschine am Hauptschalter (1) einschalten.

System und Steuerung der Maschine fährt hoch, dies dauert ca. 20 Sekunden.

Danach erscheint folgende Anzeige am Display.

Jetzt kann die Schutzhaube geöffnet werden.



Display 1

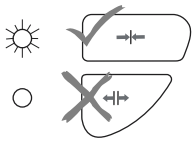
Verhalten in Notfällen

In Situationen, die eine Gefahr für das Bedienungspersonal, oder die Maschine bedeuten, kann die Maschine stillgesetzt werden durch Hineindrücken der Taste NOT-AUS (2) oder Drehen des Hauptschalters (1) auf Stellung AUS.

© 2004 Schunk ACUROplus

5.3 Aufnahmeadapter einbauen

- Taste „Werkzeug spannen“ (13) drücken. Kontrollampe „Werkzeug gespannt“ (13a) leuchtet.



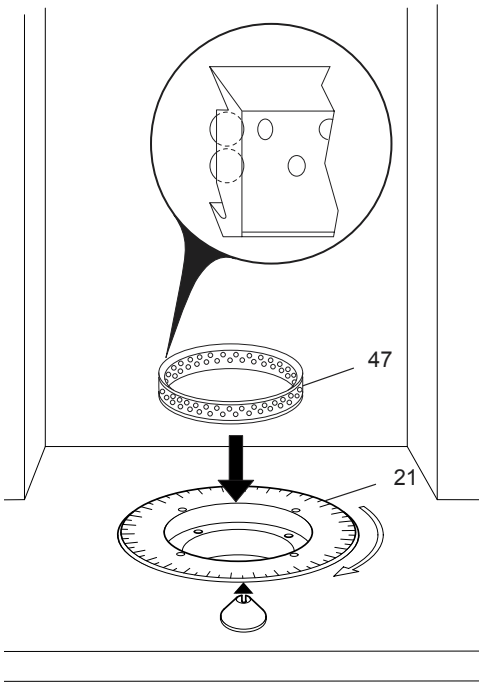
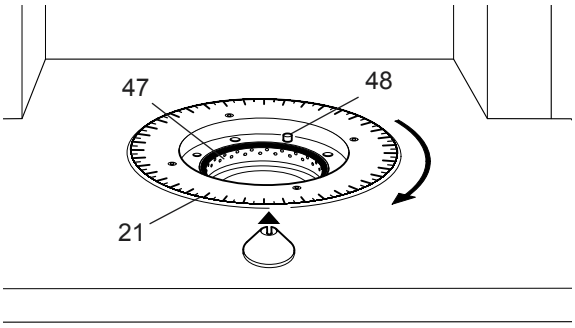


Fig. 22

- Zentrierring (47) mit Bund (Innenfase) nach oben in Spindel (21) einsetzen, bündig bis obere Stirnfläche einschieben.



- Spindel (21) mit blauem Skalenring so drehen, dass Fixierstift (48) vorne steht.

- Die Auflageflächen von Spindel (21) und Aufnahmeadapter (49) reinigen und mit feinem Ölfilm benetzen.

Fig. 23

Wichtig

Bohrung (Pfeil) im Aufnahmeadapter (49) muss genau über dem Fixierstift (48) eingesetzt werden!

- In den Aufnahmeadapter (49) zwei Halteschrauben M 6 (50) einschrauben.

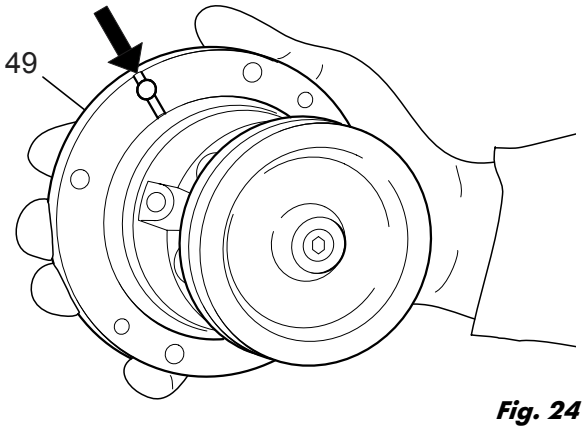


Fig. 24

© 2004 Schunk ACURO plus

- Aufnahmeadapter (49) mit der Bohrung (siehe Fig. 24 mit Pfeil) genau über dem Fixierstift (48) vorsichtig in die Spindel (21) einsetzen.

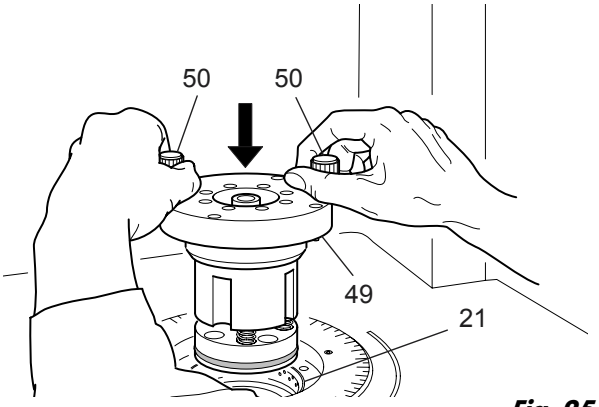


Fig. 25

- Zwei Halteschrauben M 6 (50) entfernen.

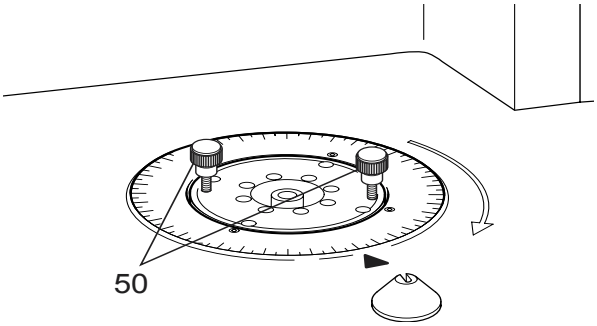


Fig. 26

- Aufnahmeadapter (49) kreuzweise mit 4 Zylinderschrauben (51) festschrauben
  - erst fingerfest
  - dann leicht handfest
  - handfest mit Schlüssel (52).
  Drehmoment 5 Nm

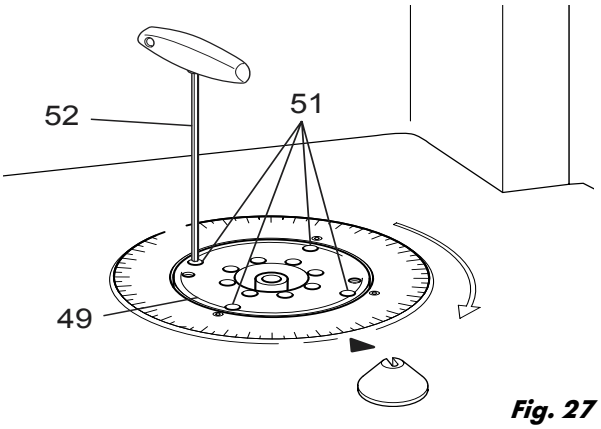
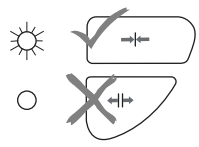


Fig. 27

5.4 Aufnahmeadapter ausbauen

Hinweis
In der Stellung „Werkzeug lösen“ steht der Aufnahmeadapter unter Luftdruck. Er darf in diesem Zustand nicht ausgebaut werden.

- Displaytaste WERKZEUG SPANNEN (13) drücken.



- Schutzhaube (3) aufklappen.
- Am Aufnahmeadapter (49) 4 Zylinderschrauben (51) mit Schlüssel (52) herausschrauben, siehe Fig. 27.

Falls während des Lösens der Innensechskantschrauben (51) hörbar Druckluft entweicht, steht der Aufnahmeadapter (49)

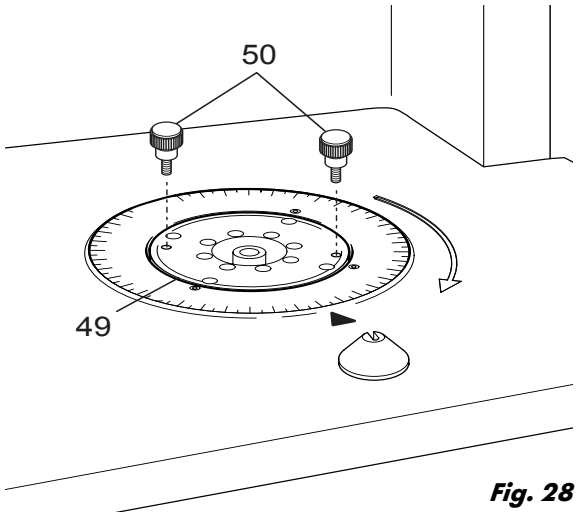


Fig. 28

© 2004 Schunk ACUROplus

noch unter Druck. Der Aufnahmeadapter kann herausgeschleudert werden!

- Taste WERKZEUG SPANNEN (13) auf dem Bedienfeld drücken. Erst nach Abbau des Luftdrucks Innensechskantschrauben (51) herausdrehen.
- In den Aufnahmeadapter (49) zwei Halteschrauben M 6 (50) einschrauben.
- Aufnahmeadapter (49) mit Halteschrauben M 6 (50) herausheben.

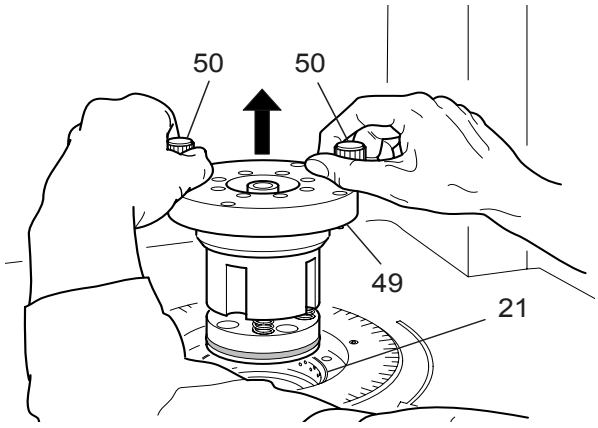


Fig. 29

5.5 Werkzeughalter einsetzen und spannen

- Die Maschine muss eingeschaltet sein.
- Taste WERKZEUG LÖSEN (12) drücken.
- Schutzhaube öffnen.
- Werkzeughalter (53) mit Werkzeug vorsichtig in den Aufnahmeadapter (49) einsetzen.

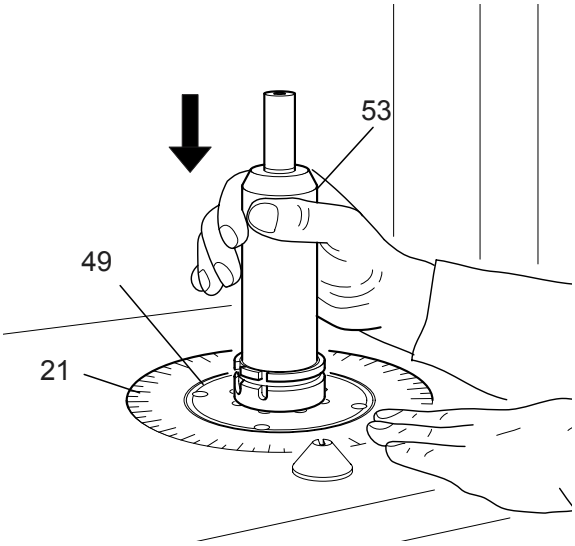


Fig. 30

HINWEIS

Bei Adaptern mit Anzugsgewinde Aufnahme so tief einschrauben, dass zwischen Aufnahme und Mitnehmerstein noch ein Spalt von ca. 1 mm bleibt. Z.B. Steilkegelaufnahmen.

Bei Adaptern mit Nutensteinen Aufnahme so drehen, dass die Nutensteine in die Mitnehmernuten eingreifen.

Adapter und Kegel des Werkzeughalters müssen absolut sauber sein!

ACHTUNG

Der Werkzeughalter (53) muss beim Spannen vom Spannsystem richtig erfasst und eingezogen werden! Sonst besteht die Gefahr, dass der Werkzeughalter beim Anlauf der Spindel (21) herausgeschleudert wird!

- Taste WERKZEUG SPANNEN betätigen.
- Schutzhaube (3) schließen.

Die Maschine ist nun bereit für einen Messlauf.

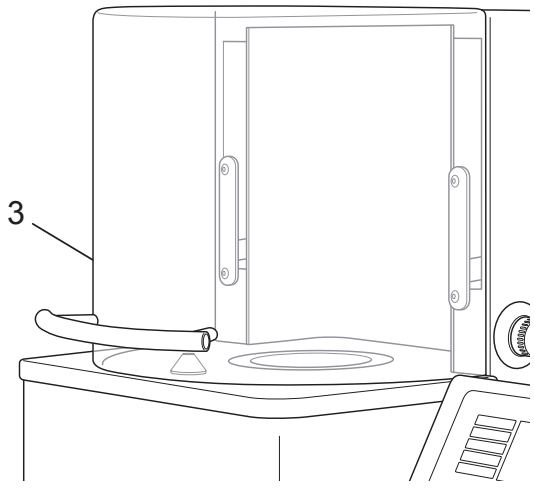


Fig. 31

© 2004 Schunk ACURO plus

5.6 Auswuchtmöglichkeiten

Die Unwucht eines Werkzeughalters (53) mit Werkzeug kann auf verschiedene Arten ausgeglichen werden:

- Unwuchtausgleich durch Drehringe
- Unwuchtausgleich durch Bohren
- Unwuchtausgleich durch Gewindestift (Zusatzmasse)
- Unwuchtausgleich durch Fräsen

© 2004 Schunk ACUROplus

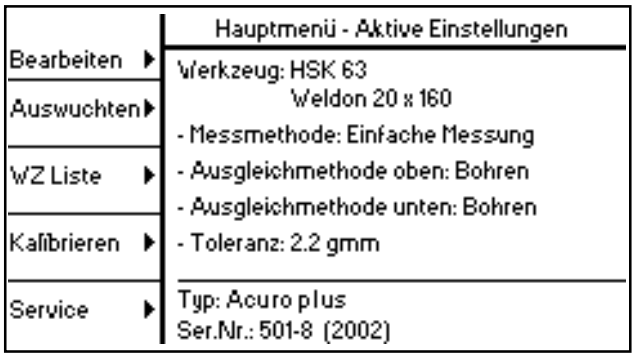
Deutsch

6 Bedienung

6.1 Messläufe durchführen

Das Durchführen eines Messlaufes setzt voraus, dass Sie mit den Begriffen des Wuchtens und den Grundlagen darüber vertraut sind. Die wichtigsten Grundlagen über das Wuchten finden Sie im Kapitel 9, Wissenswertes über das Auswuchten. Darüber hinaus empfehlen wir die Schulung des Bedienpersonals zu diesem Thema.

Display 1



Die Anwahl der Menüs erfolgt über die Funktionstasten wie im Display angezeigt.

Die Anwahl der Felder erfolgt über die Pfeiltasten auf / ab, die Bewegung in einem Feld erfolgt mit den Pfeiltasten links / rechts.

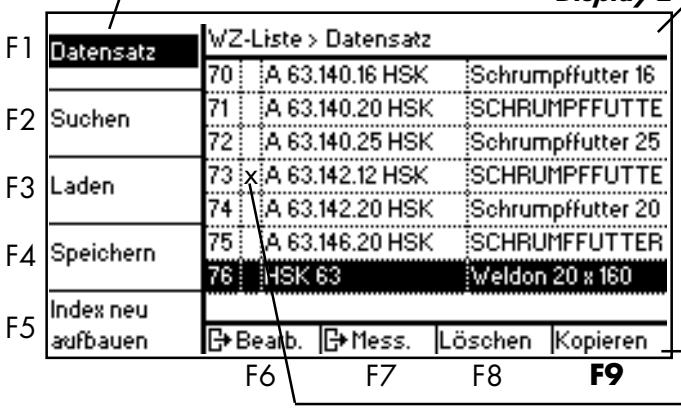
Sie beginnen stets mit dem Hauptmenü. Falls dieses nicht angezeigt wird, betätigen Sie die Taste ◄ 🕮 so oft, bis das Hauptmenü erscheint.

Als Erstes muss der Datensatz für die eingelegte Werkzeugaufnahme gewählt oder neu erstellt werden.

6.1.1 Auswahl eines Werkzeuges aus der Liste

Funktionen der Tasten F1 - F5

Display 2



aktuelles Menü

- Aus dem Hauptmenü mit F3- WZ Liste anwählen.
- Mit Pfeiltasten den benötigten Datensatz auswählen

  oder

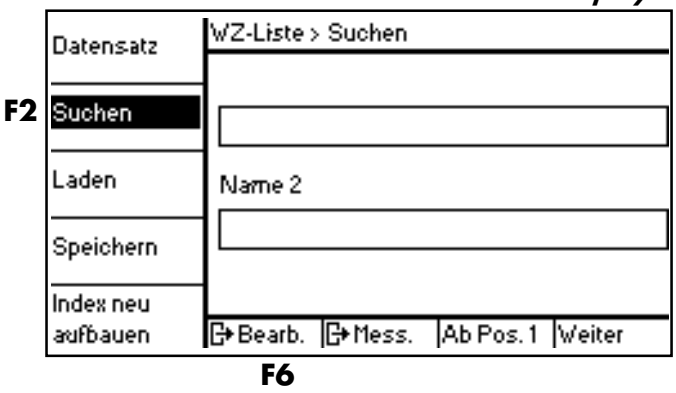
- ähnlichen (bzw. beliebigen) Datensatz mit F9 kopieren. Es entsteht ein neuer Datensatz mit einer neuen Kenn-Nr.

Funktionen der Tasten F6 - F9

Rotorkalibrierung wurde durchgeführt

© 2004 Schunk ACURO plus

Display 3

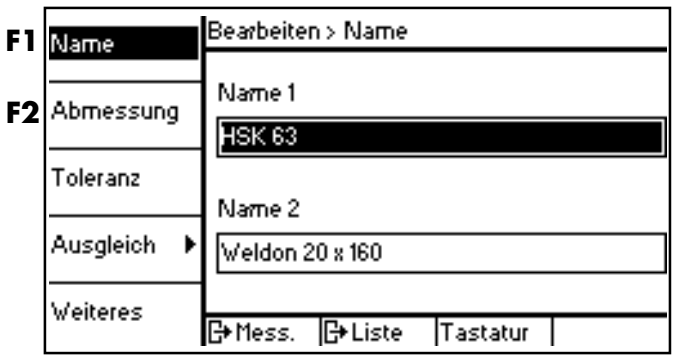


Bei umfangreichem Datenbestand steht die Suchfunktion zur Verfügung.

- Mit F2 Suchen aufrufen, über die alphanumerischen Tasten gewünschten Namen 1 oder 2 eingeben.
- Wählen Sie nun F6 Bearbeiten des Datensatzes.

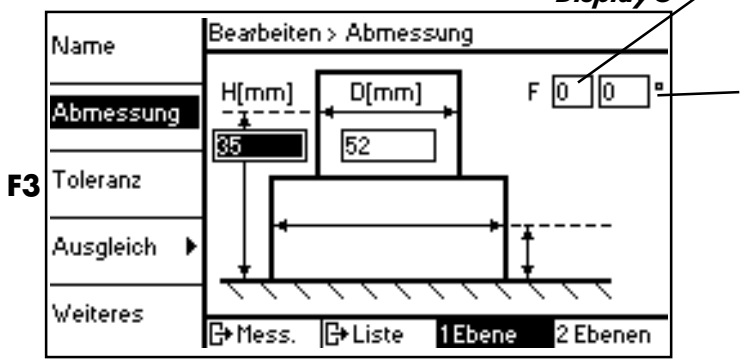
6.1.2 Werkzeugdaten bearbeiten

Display 4



- Name eingeben, Tastatur (17). Mit der Tastatur können sowohl Ziffern als auch Buchstaben eingegeben werden (mehrfaches Drücken einer Taste, ähnlich Handy) Zur Dateneingabe kann auch eine externe Tastatur verwendet werden (Anschluss siehe Fig. 21, Pos. 39)
- Weiter mit F2 zum Menü Abmessung

Display 5



- Anzahl der Festorte für Wuchtschrauben (auch bei Bohren / Fräsen) möglich. 0 = keine Festorte
- Winkel des ersten Festortes eingeben.
- Anzahl der Mess-Ebenen wählen, hier F8 für 1 Ebene.
- Höhe der Auswuchtstelle von Adapter (49) bis Wuchtebene eingeben.
- Durchmesser in Höhe der Wuchtebene mit Messschieber messen und Wert eingeben. Bei Auswuchten mit Schrauben wird der Werkzeugdurchmesser abzüglich 1 Gewindetiefe eingegeben.

Im Feld mit **Pfeiltasten links-rechts** (9/10) voran- bzw. zurückgehen. Zum nächsten Feld mit **Pfeiltasten auf-ab** (8/11).

© 2004 Schunk ACUROplus

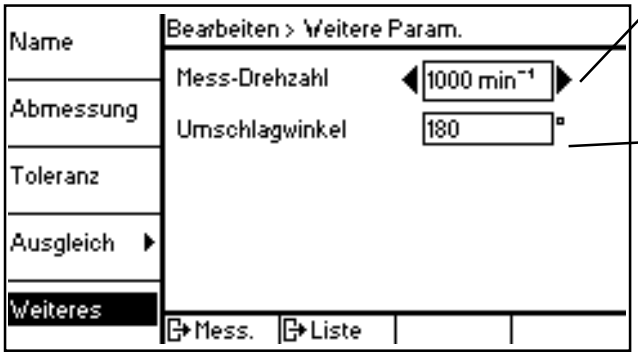
6 Bedienung

Display 6

- Wuchtgüte eingeben.
- Betriebsdrehzahl des Werkzeuges eingeben.
- Gesamtgewicht Werkzeughalter mit Werkzeug eingeben.

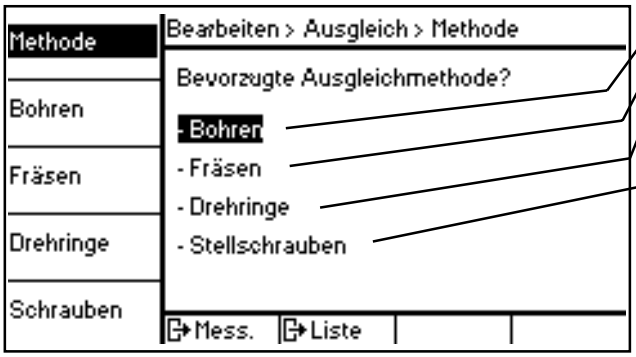
Wird berechnet aus oberen 3 Parametern. Zulässige Restunwucht kann auch eingegeben werden, Wuchtgüte **G** wird dann berechnet.

Display 7



- Empfehlung 1100 min^{-1}
  Wenn beim Messlauf die Meldung „Überlast“ erscheint bzw. bei schweren Werkzeugen muss die Drehzahl reduziert werden.
- Standard 180°
  Falls die Werkzeug-Schnittstelle dies nicht zulässt (z.B. Sandvik Capto), anderen Winkel angeben (optional).

Display 8



Ausgleichs-Methode

- Ausgleichs-Methode auswählen mit Pfeiltasten (8, 11)

Nach dem Messlauf wird für die ausgewählte Methode das Ergebnis angezeigt.

Mindestens für eine Methode müssen die Parameter eingegeben werden.

Es können für alle Methoden die Parameter eingegeben werden.

Display 9

Parameter für Bohren F2

Anzahl der Bohrungen (maximal 3) pro Ausgleichsposition.

Bohrung ø frei wählbar.
inklusive Bohrerspitze, gemessen vom Außen ø

- Bohrungen in radialer Richtung, es werden maximal 3 Bohrungen berechnet, sonst Unwucht zu groß.

der Bohrerspitze, bei Bohrer ohne Spitze 180°

Die Felder Material und Dichte sind vorbelegt. Mit der Option „Dichtefunktion“ können die Werte geändert werden.

© 2004 Schunk ACURO plus

Display 10

F4

Parameter für Fräsen F3

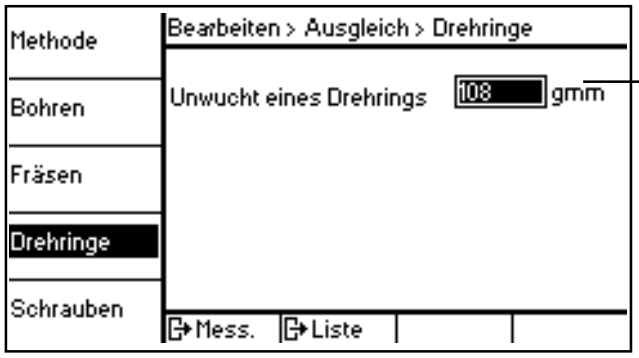
- Fläche anfräsen quer zur Werkzeugachse.

frei wählbar

Gemessen vom Werkzeugaußendurchmesser.

Die Felder Material und Dichte sind vorbelegt.
Mit der Option „Dichtefunktion" können die Werte geändert werden.

Display 11



F5

Parameter für Drehringe F4

- Zwei Gewichte mit bekannter Unwucht (Drehringe, Nutensteine) werden in eine bestimmte Winkelposition gedreht.
- Wert ablesen oder durch Umschlagmessung ermitteln:

  1. Messlauf, Ring bzw. Gewicht an beliebiger Winkelposition befestigen.
  2. Messlauf, Ring bzw. Gewicht um 180° verdreht befestigen (Werkzeug nicht drehen).
  Ergebnis: Unwucht des Ringes bzw. Gewichtes wird angezeigt.

Display 12

F6

Parameter für Schrauben F5

- Position der Gewinde (Festorte) (Display 5)
- Variante 1 (mit Schrauben-Set)

  Masse der schwersten Schraube eintragen. Verstellweg: 0 = Schraube wird bis Anschlag eingeschraubt.
- Alle Schrauben aus Gewindebohrung entfernen.
- Variante 2 (Variation der Verstelltiefe)

  Masse einer Schraube eintragen. Max. möglicher Verstellweg einer Schraube eintragen.
- In jede Gewindebohrung gleich schwere Schrauben bündig mit Außendurchmesser eindrehen und sichern.

© 2004 Schunk ACUROplus

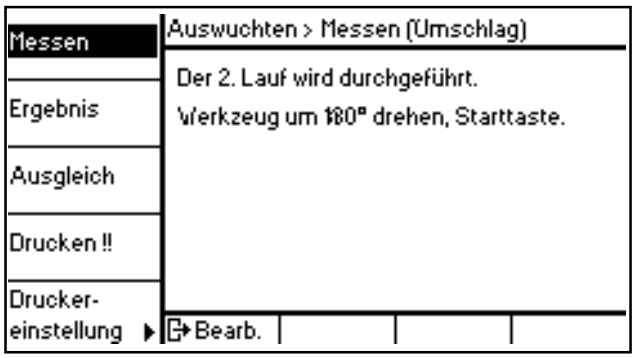
6.1.3 Unwuchtmessung

Display 13

Aufruf des Menüs „Messen“

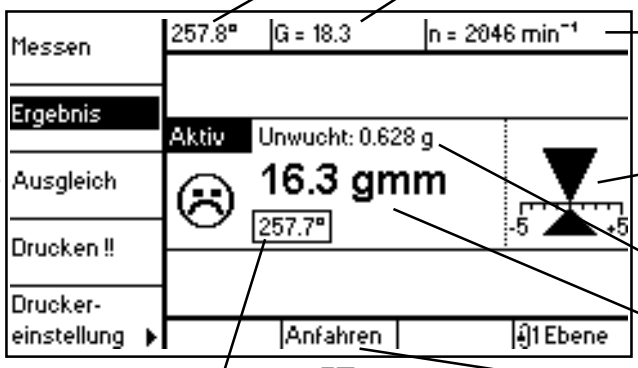
- Nach Abschluss aller Eingaben wird über Schnellsprungtaste F6 in das Menü Messen gesprungen, oder vom Hauptmenü.
- ◄ 🕮
- F2 **Auswuchten**
- F1 **Messen**
- Wählen Sie hier die Messmethode mit Pfeiltasten (8, 11). Empfohlen wird „Umschlagmessung“.
- Schutzhaube schließen.
- Taste **Messlauf Start** (6) drücken.

Display 14



- **Werkzeug (12) Lösen**
- Werkzeug 180° drehen
- **Werkzeug spannen**
- Taste **Messlauf Start** (6) drücken

Display 15



Messergebnis

aktueller Winkel der Messspindel (21)

erreichte Wuchtgüte des Werkzeuges bei vorgegebener Drehzahl (Display 6)

max. zulässige Betriebsdrehzahl des Werkzeuges bei vorgegebener Wuchtgüte (Display 6)

bedeutet Werkzeug steht an Position der Unwucht

Gemessene Unwucht in g

Gemessene Unwucht in gmm

Bei Option „automatisches Anfahren“

Unwuchtposition

© 2004 Schunk ACURO plus

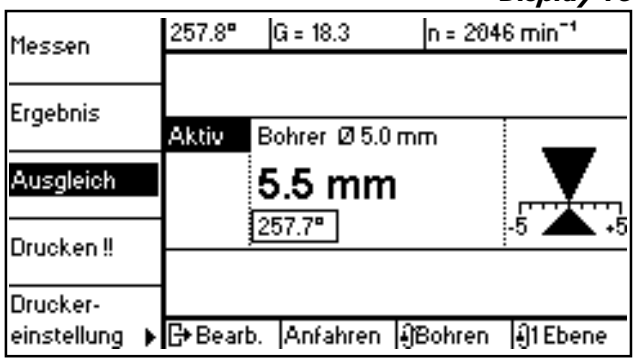
dreht sich die Spindel nach dem Messlauf auf die Unwuchtposition. Mit der Taste F7 kann die Positionierung manuell ausgelöst werden (nur wenn Schutzhaube geschlossen). Bei mehreren angezeigten Winkelpositionen wird die gewünschte Position mit den Pfeiltasten (8, 9, 10, 11) markiert und mit F7 angefahren.

Das unglückliche Gesicht symbolisiert, dass ein Auswuchten erforderlich ist.

- Weiter mit F3 zur Anzeige der Auswuchtmaßnahmen.

6.1.4 Unwuchtausgleich

Display 16

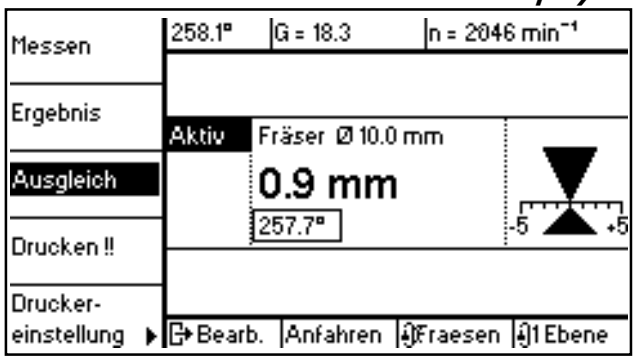


F8

Ausgleich durch Bohren

- Auswuchtung gemäß den Angaben im Display durchführen. 1 Bohrung mit einem Bohrer ø 5,0 mm, Bohrtiefe 5,5 mm (incl. Bohrerspitze) bei einem Winkel von 257,7° in Höhe der gewählten Wuchtebene (Display 5)
- F8 zur nächsten Methode, die gewählte Methode wird über dieser Funktionstaste angezeigt.

Display 17

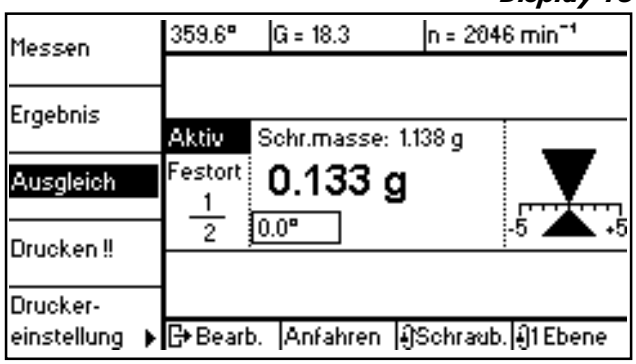


F8

Ausgleich durch Fräsen

- Auswuchtung gemäß den Angaben im Display durchführen:
  1 Fläche anfräsen (quer zur Werkzeugachse), mit Fräser ø 10 mm, Frästiefe 0,9 mm bei einem Winkel von 257,7° in Höhe der gewählten Wuchtebene (Display 5).

Display 18



Ausgleich durch Schrauben

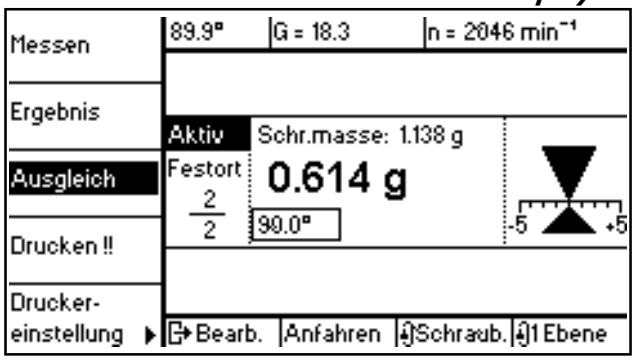
- Variante 1 mit Schraubenset:

  1. Festort von 2: Schraube mit Masse von ca. 0,133 g in Gewinde bei 0° eindrehen und festziehen. Falls keine passende Schraube vorhanden ist, 2 Schrauben auswählen deren Differenz ca. 0,133g beträgt. Die schwerere Schraube in Gewinde bei 0° eindrehen

© 2004 Schunk ACUROplus

6 Bedienung

Display 19



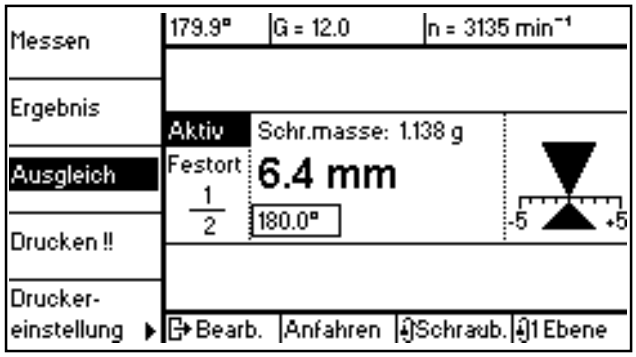
F7

und festziehen, die leichtere Schraube in gegenüberliegendes Gewinde eindrehen und festziehen.

Der Wechsel zum nächsten Festort erfolgt über die Pfeiltasten.

2. Festort von 2: Schraube mit Masse von ca. 0,614 in Gewinde bei 90° eindrehen und festziehen, analog zum 1. Festort.

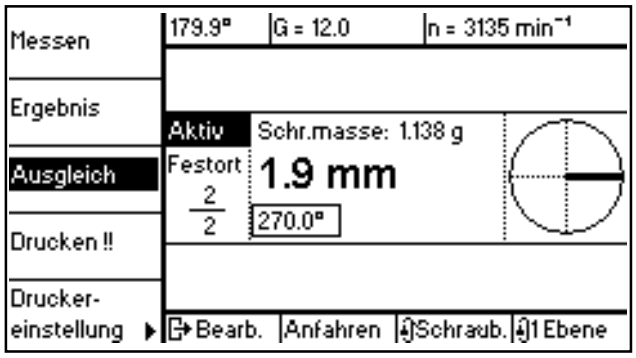
Display 20



- Variante 2, Schraubenposition einstellen:

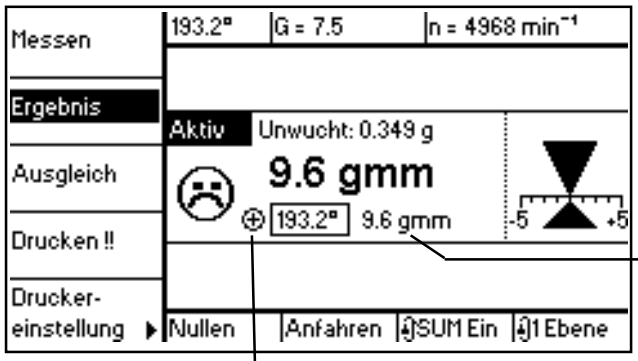
  1. Festort von 2: Schraube mit Masse 1,138g im Gewinde bei 180° um 6,4mm hineindrehen und sichern.

Display 21



2. Festort von 2: Schraube mit Masse 1,138g im Gewinde bei 270° um 1,9 mm hineindrehen und sichern.

Display 22



F8

Ausgleich durch Wuchtringe

Vor dem 1. Messlauf:

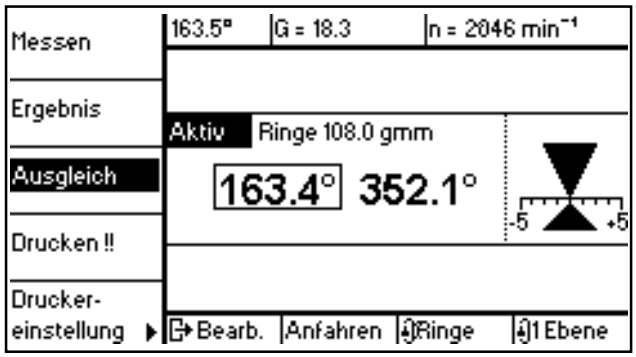
- Drehringe in neutrale Position stellen.
- Im Menü „Methode" (Display 8) „Drehringe" mit Pfeiltasten (8, 11) markieren.
- Falls noch ein altes Ergebnis angezeigt wird, muss „SUM Aus" mit F8 eingestellt werden. Das ⊕ Zeichen wird dann nicht angezeigt.

Ergebnis für Wuchtringe mit Skalierung „gmm".

„⊕ " heißt: Summierung = ein. Das Ergebnis wird mit dem neuen Ergebnis verrechnet, um eine weitere Verbesserung nach dem Ausgleich zu erzielen.

© 2004 Schunk ACURO plus

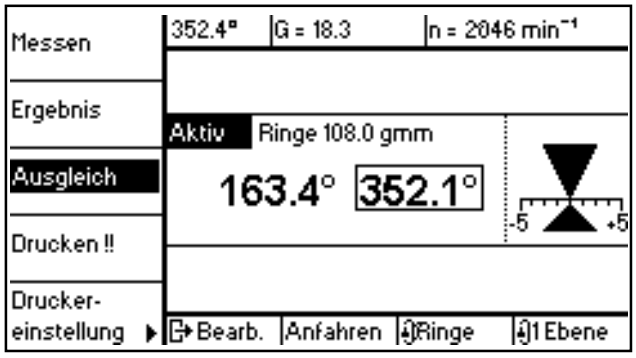
Display 23



- Auswuchtung gemäß den Angaben im Display durchführen:
- 1. Wuchtring mit Markierung auf 163,4° drehen und fixieren.

Der Wechsel zum zweiten Winkel erfolgt über die Pfeiltasten (9, 10).

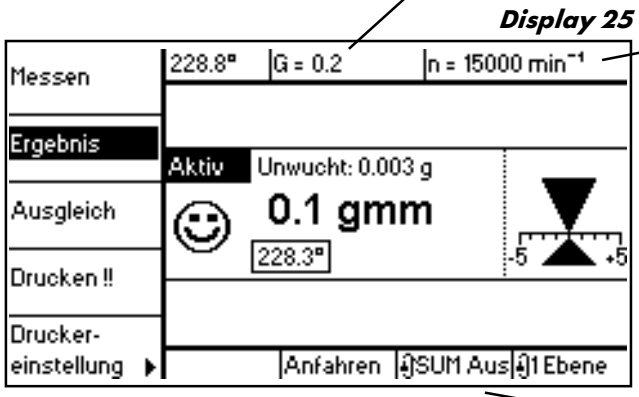
Display 24



- 2. Wuchtring mit Markierung auf 352,1° drehen und fixieren.

6.1.5 Kontrollmessung

Display 25



Tatsächlich erreichte Wuchtgüte.

Vorgegebene Betriebsdrehzahl des Werkzeuges (Display5).

- Messlauf erneut durchführen.

  Ergebnis:
  Ein lachendes Gesicht bedeutet, dass die geforderte Wuchttoleranz erreicht wurde. Andernfalls ist ein weiterer Ausgleich nötig.

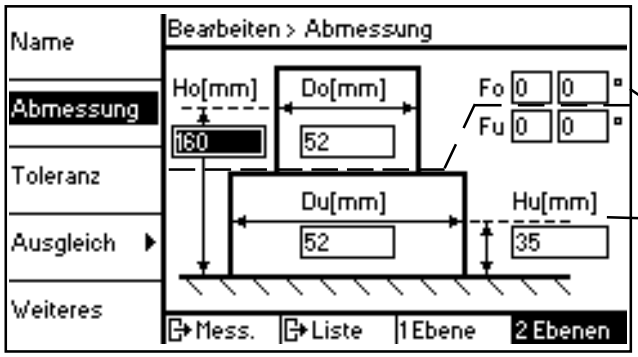
F8

Besonderheit Wuchtringe:
Bei erreichter Toleranz wird die Summierung automatisch ausgeschaltet. Wenn das Ergebnis weiter verbessert werden soll, kann die Summierung mit F8 wieder aktiviert werden.

© 2004 Schunk ACUROplus

6.1.6 Auswuchten in zwei Ebenen

Display 26



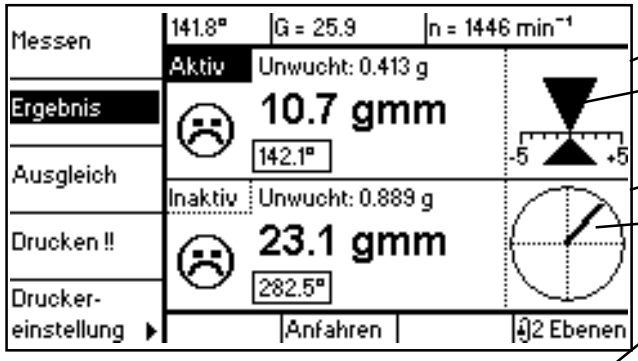
Der Messlauf ist analog zum Messlauf für eine Ebene. Es sind lediglich die Angaben für die zweite Ebene erforderlich sowie das Wuchten in dieser zweiten Ebene.

Angaben für obere Ebene.

Angaben für untere Ebene.

Mit F8 / F9 wird zwischen 1-Ebenen- und 2-Ebenen-Messung ausgewählt.

Display 27



Messung durchführen analog der Messung „1 Ebene“, siehe Displays 13/14

Ergebnis für die obere Ebene.

Bedeutet: Werkzeug steht an Position der Unwucht obere Ebene.

Ergebnis für die untere Ebene.

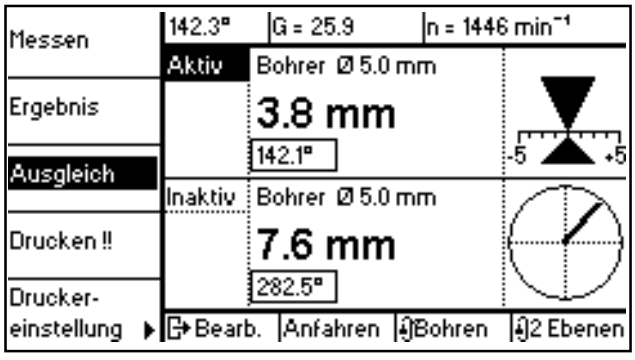
Position der Unwucht unter Ebene.

Mit Taste F9 wird die Ergebnisanzeige zwischen Messung in 1 Ebene und 2 Ebenen umgeschaltet.

Mit den Pfeiltasten auf / ab kann zur jeweils anderen Ebene gewechselt werden. Das dunkel hinterlegte Wort „Aktiv“ steht in der ausgewählten Ebene.

- Weiter mit F3 zur Anzeige der Auswuchtmaßnahmen.

Display 28

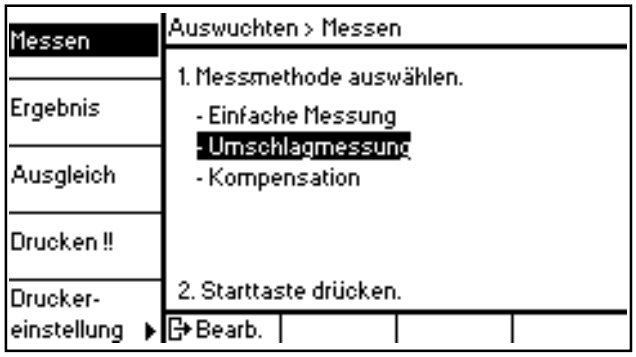


- F8 zur nächsten Methode. Die Gewählte Methode wird über dieser Funktionstaste angezeigt.

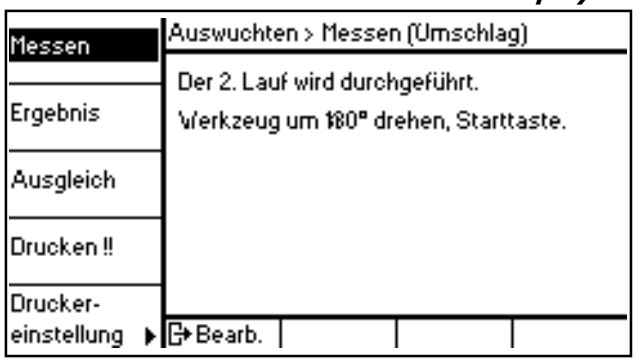
© 2004 Schunk ACURO plus

6.1.7 Messmethoden

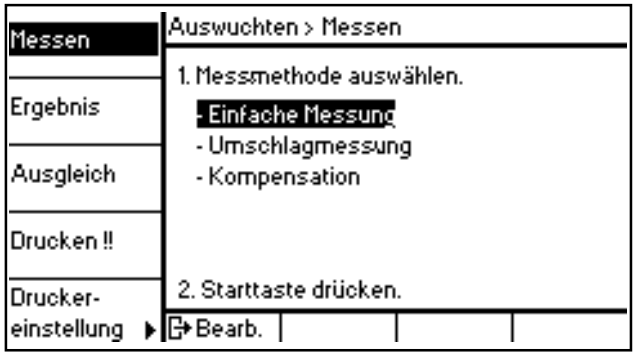
Display 29



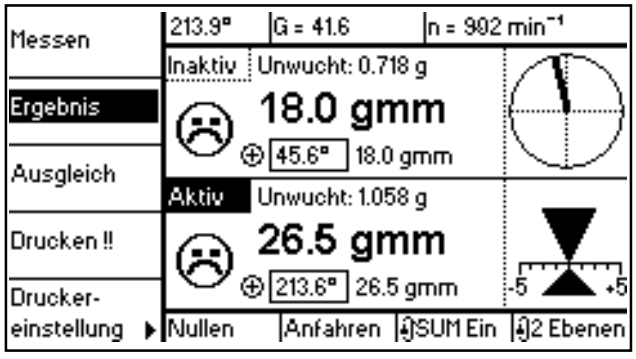
Display 30



Display 31



Display 32



F6

Umschlagmessung

Beim Feinwuchten (Wuchtgüte G ≤ 16) und beim Wuchten von unterschiedlichen Werkzeugen, sollte die Umschlagmessung angewandt werden.

- Es werden immer 2 Messläufe durchgeführt. Zwischen dem 1. und 2. Messlauf wird das Werkzeug um 180° gedreht. Bei der Signalauswertung werden die Ergebnisse von 1. und 2. Messung verglichen. Es wird der Anteil der Unwucht berechnet, der sich von der 1. zur 2. Messung geändert hat - also des Teils, das um 180° gedreht wurde. Somit wird nur die tatsächliche Unwucht des Werkzeuges angezeigt. Es werden alle Fehlerquellen wie bei der Kompensationsmessung berücksichtigt. Zusätzlich werden auch andere Fehleinflüsse (z.B. thermische Veränderungen an der Maschine) ausgeglichen.

Einfache Messung

- Es wird nur ein Messlauf durchgeführt und die Gesamtunwucht von Spindel, Adapter und Werkzeugaufnahme gemessen. Diese Methode ist nur für Grobwuchtungen (U>50gmm) geeignet.

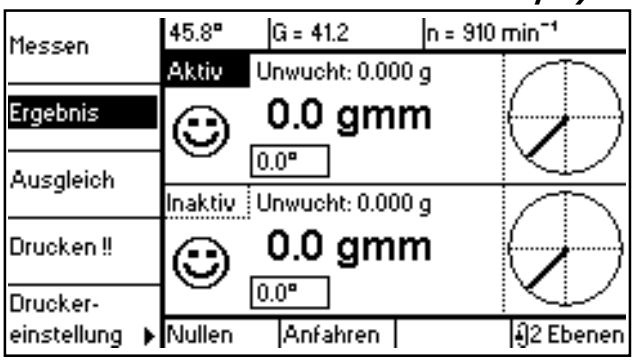
Nullung

- Durch Drücken von F6 „Nullen“, wird die bei der Einfachmessung ermittelte Unwucht auf „Null“ gesetzt

© 2004 Schunk ACUROplus

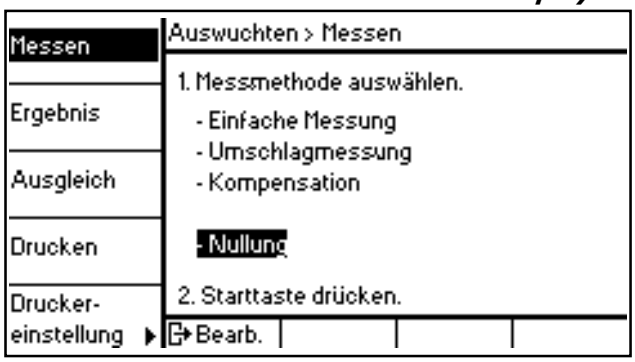
6 Bedienung

Display 33



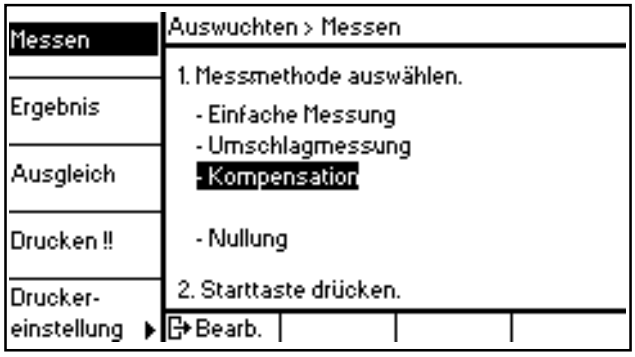
Ergebnisanzeige nach dem Nullen.

Display 34



- Im Menü „Messen" kann jetzt die Messmethode „Nullung" angewählt werden. Bei den folgenden einfachen Messläufen wird die in der Methode „Einfache Messung" ermittelte Unwucht abgezogen.

Display 35

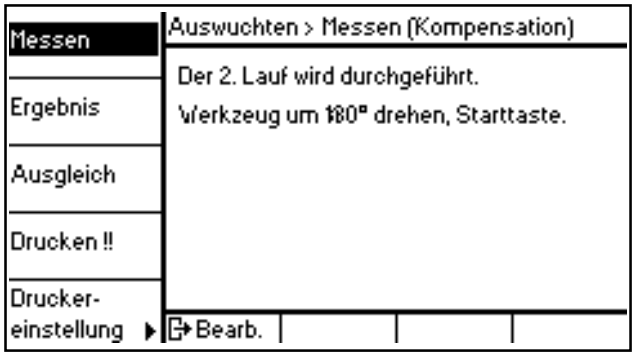


Messung mit Kompensation

- Bei der Messung mit Kompensation wird zunächst eine Umschlagmessung durchgeführt. Dabei werden folgende Fehlerquellen ermittelt:

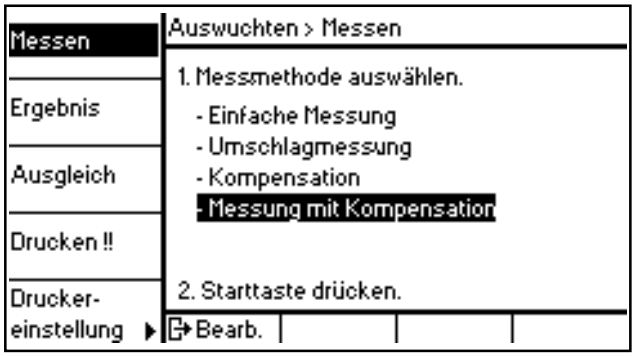
  - Unwucht von Spindel + Aufnahme adapter.
  - Rundlauffehler des Aufnahmeadapters.
  - Schrägstellung des Werkzeuges im Aufnahmeadapter.

Display 36



© 2004 Schunk ACURO plus

Display 37



Bei den folgenden einfachen Messläufen „Messung mit Kompensation“ werden diese Fehlerquellen kompensiert.

Diese Spindelkompensation gilt nur, so lange ähnliche Werkzeuge (Größe, Gewicht) gewuchtet werden. Diese Methode ist ideal zum Wuchten von Serienteilen.

6.2 Kalibrieren

6.2.1 Maschinenkalibrierung

Die Maschine wird im Werk bei der Endmontage kalibriert. Die Messgenauigkeit hängt jedoch von verschiedenen Faktoren ab,
z. B.:
- Standort
- Unterbau der Maschine
- Gewicht des Werkzeughalters mit Werkzeug
- Lage der Auswuchtebenen

WICHTIGER HINWEIS

Bei der Maschinenkalibrierung werden grundlegende Einstellungen der Maschine verändert. Bei fehlerhafter Maschinenkalibrierung kann die Messgenauigkeit völlig zerstört werden. Die Maschinenkalibrierung darf nur von geschulten Fachkräften durchgeführt werden. Deshalb ist der Programmbereich durch ein Passwort geschützt.

Es sind fünf verschiedene Messdrehzahlen abwählbar. Die Kalibrierung wird für jede Drehzahl einzeln durchgeführt. Je nach Unterbau sind nicht alle fünf Messdrehzahlen gleich gut geeignet. Grundsätzlich sollte zum Messen eine der höheren Drehzahlen (900, 1000 oder 1100) verwendet werden. Die am besten geeignete Messdrehzahl wird über Testmessungen ermittelt (siehe 6.2.3 Ermittlung der optimalen Messdrehzahl).

Die Maschine sollte im betriebswarmen Zustand kalibriert werden (ca. 3 Std. im Betrieb).

Die Maschine wird mit der Kalibrierhülse (54), auch „Eichmeister“ genannt, und einer definierten Kugel (55) kalibriert.

Das Kalibrierzubehör ist optional erhältlich.

Die Kalibrierhülse kann nur eingesetzt werden, wenn die Maschinenspindel leer ist.

- Aufnahmeadapter (49) ausbauen.
- Zentrierring (47) aus Spindel (21) entnehmen.

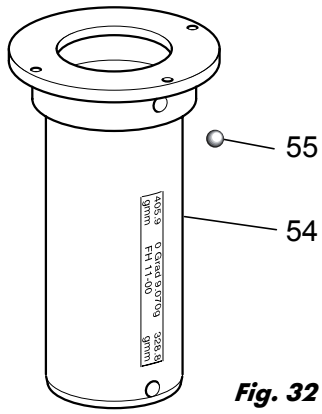
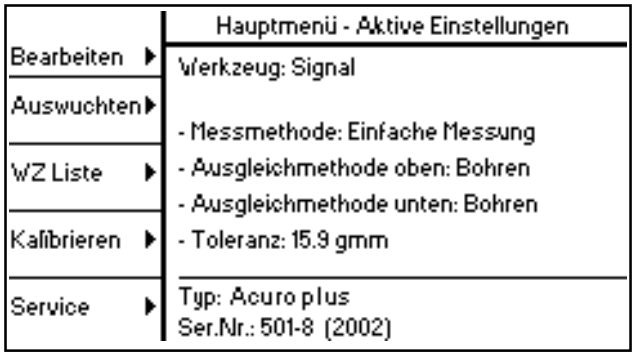


Fig. 32

© 2004 Schunk ACUROplus

6 Bedienung

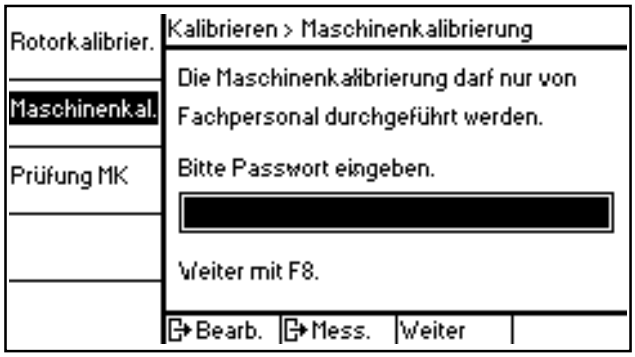
Display K 01



Ablauf der Maschinenkalibrierung

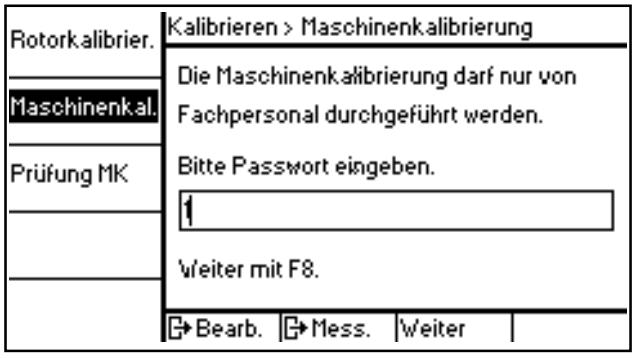
- Wählen Sie aus dem Hauptmenü mit F4 das Menü Kalibrieren.

Display K 02



- F2 **Maschinenkalibrierung** drücken.

Display K 03



F8

- **Passwort 86568** eingeben
- Mit Taste F8 „weiter" bestätigen

Display K 04

Ablauf:

Es müssen drei Messläufe durchgeführt werden, mit:

1. - Kalibrierhülse (54) **ohne Kugel** (55)
2. - Kalibrierhülse (54) **mit Kugel** (55) **oben**
3. - Kalibrierhülse (54) **mit Kugel** (55) **unten**

Die Kugel kann von innen nach außen mit einem Stift aus der Hülse herausgedrückt und umgekehrt wieder hineingedrückt werden.

Jede Drehzahl muss kalibriert werden.

Anwahl mit Pfeiltasten (9, 10)

1. Kalibrierlauf:

- Anweisungen der Reihe nach durchführen a) bis c)

Nun wird die Hülse (54) kompensiert.

2. Kalibrierlauf:

© 2004 Schunk ACURO plus

SCHUNK

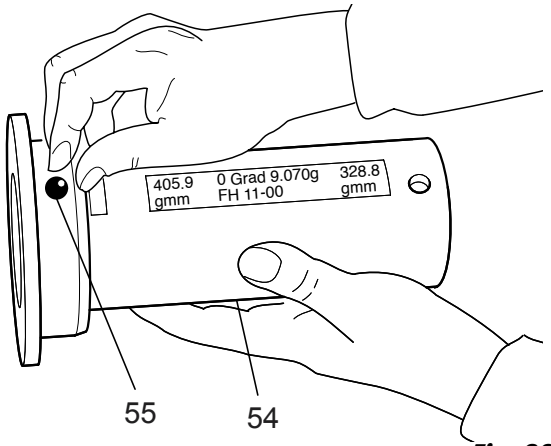
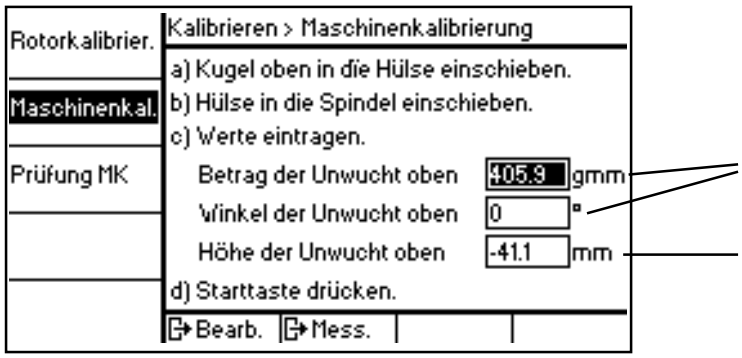


Fig. 33

- Kalibrierhülse (54) aus Spindel (21) entnehmen.
- Kugel (55) in die **obere** Bohrung der Kalibrierhülse (54) eindrücken. Siehe Anweisungen auf dem Display.

Display K 05



- Anweisungen a) bis d) durchführen.
- Werte wie auf der Kalibrierhülse angegeben eintragen

Festwert

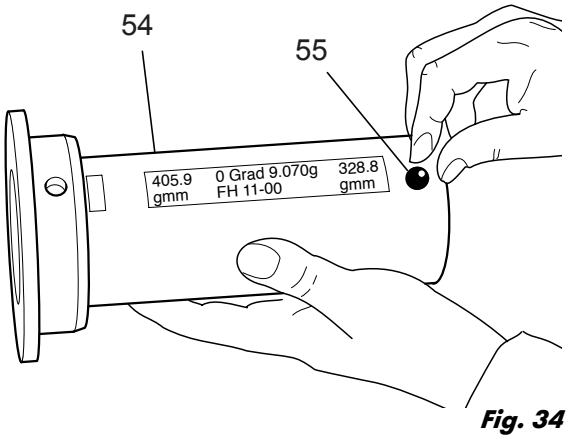
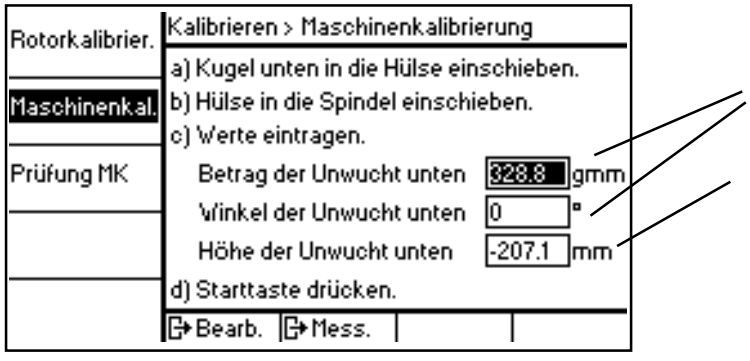


Fig. 34

3. Kalibrierlauf:

- Kalibrierhülse (54) aus Spindel (21) entnehmen.
- Kugel (55) in die **untere** Bohrung der Kalibrierhülse (54) eindrücken. Siehe Anweisungen auf dem Display.

Display K 06



- Anweisungen a) bis d) durchführen.
- Werte wie auf der Kalibrierhülse angegeben eintragen

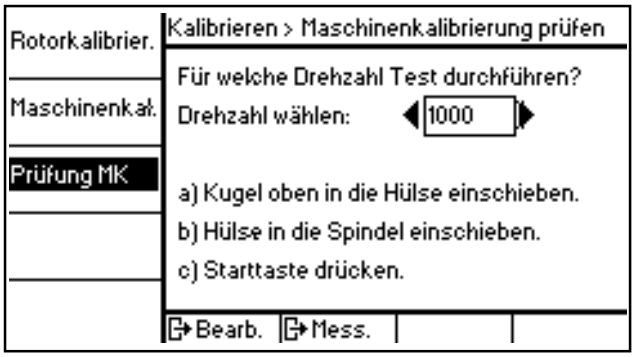
Festwert

- Nach dem 3. Kalibrierlauf wird automatisch das Menü „Maschinenkalibrierung prüfen“ angewählt.

© 2004 Schunk ACUROplus

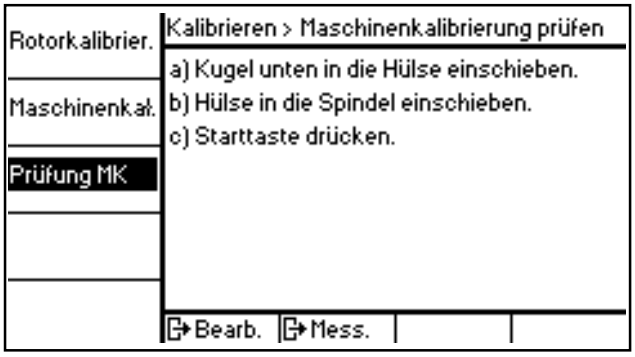
6.2.2 Maschinenkalibrierung prüfen

Display K 07



- Hauptmenü - F4 - F3
- mit Pfeiltasten (9, 10) Drehzahl auswählen
- Aufnahmeadapter (49) ausbauen,
- Zentrierring (47) aus Spindel (21) entnehmen.
- Kugel (55) in die **obere** Bohrung der Kalibrierhülse (54) eindrücken. Siehe Anweisungen auf dem Display.

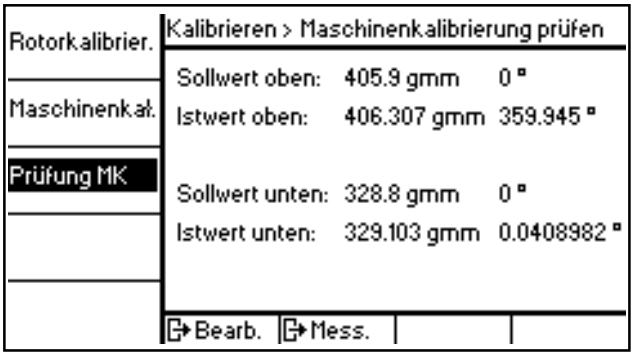
Display K 08



- Kugel (55) in die **untere** Bohrung der Kalibrierhülse eindrücken. Siehe Anweisungen auf dem Display.

Ergebnis der Prüfung:

Display K 09



- Soll- und Ist-Werte vergleichen

Zulässige Abweichungen der Unwucht in gmm:
Max. ± 1% unmittelbar nach der Kalibrierung.
Max. ± 5% bei späterer Prüfung, abhängig von den Umgebungsbedingungen.

Zulässige Abweichung der Winkel: max. ± 0,5°

© 2004 Schunk ACURO plus

6.2.3 Ermittlung der optimalen Messdrehzahl

Wichtig:
Diese Verfahren muss durchgeführt werden, wenn kein Spezialsockel verwendet wird. Bei Verwendung des Spezialsockels kann diese Prüfung entfallen.

Den Adapter (21) in die Spindel einbauen und einen Werkzeughalter (53) einsetzen. Messmethode „Kompensation" siehe 6.1.7 anwählen und durchführen. Der Werkzeughalter (53) wird für den 2. Mess-lauf nicht gedreht. Die Spindel ist jetzt kompensiert und die Anzeige sollte jetzt nahe 0 gmm liegen.

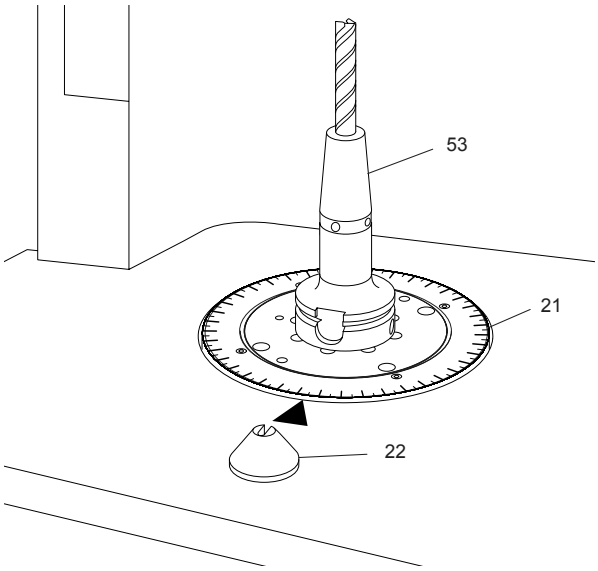


Fig. 35

Jetzt wird eine bekannte Unwucht (54) auf den Werkzeughalter (53) aufgesetzt (Fig. 36) und ein Messlauf „Messen mit Kompenstation" gestartet.

Der Unwuchtwert kann einfach ermittelt werden:

Durchmesser (Halter + Prüfmasse) mit Messchieber ermitteln und Unwucht ausrechnen:

$$U = ø/2 \times m$$

z.B. $U = 50\ mm / 2 \times 1g = 25gmm$

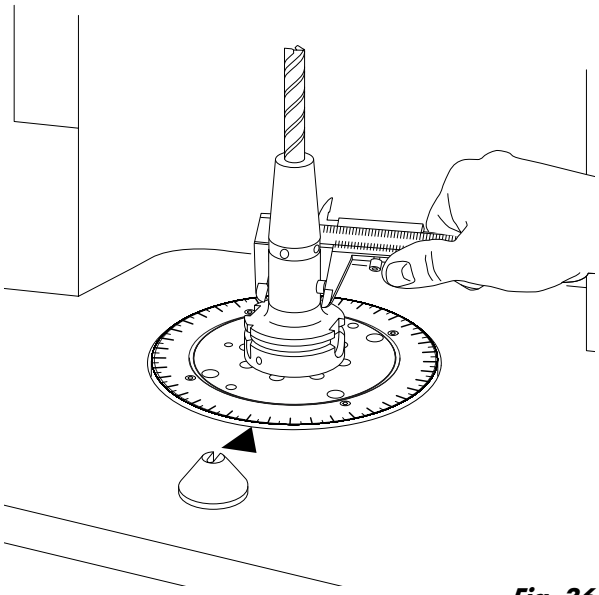


Fig. 36

Als Ergebnis sollte jetzt die bekannte (ermittelte) Unwucht mit der korrekten Winkellage (22) angezeigt werden (Fig. 37). Dieser Test ist für alle Drehzahlen durchzuführen. Zukünftig wird die Drehzahl mit der genauesten Anzeige zum Messen empfohlen. Bei gleichwertigen Ergebnissen wird die höchste Drehzahl ausgewählt.

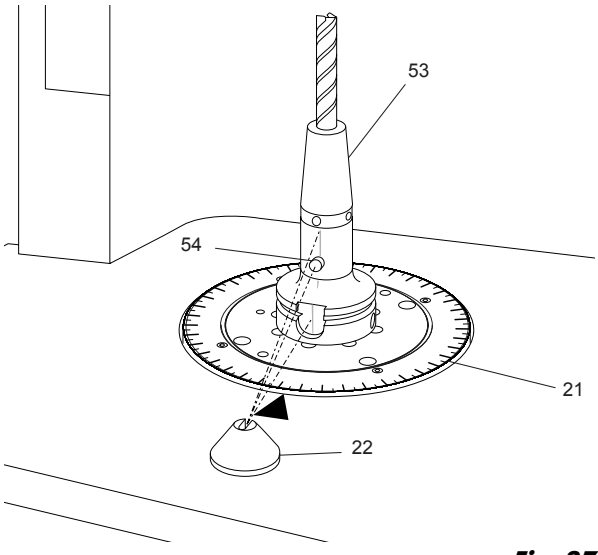


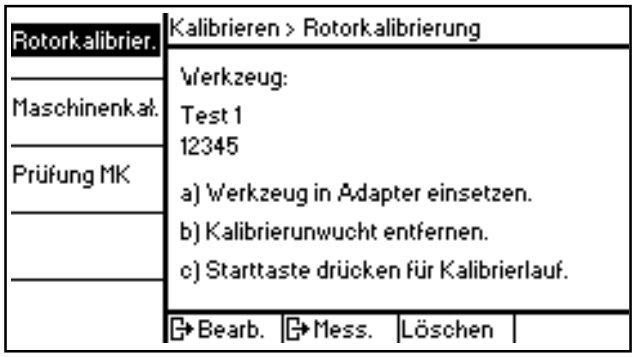
Fig. 37

© 2004 Schunk ACUROplus

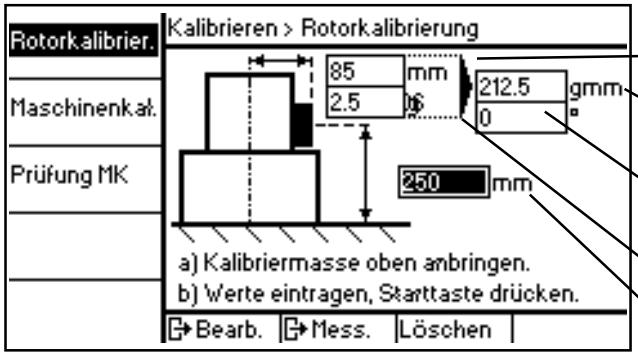
6.2.4 Rotorkalibrierung

Display KR 01

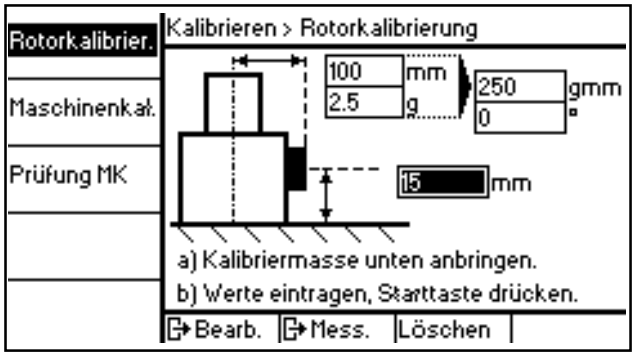
Display KR 02



Display KR 03



Display KR 04



Bei der Maschinenkalibrierung wird die Maschine einmalig kalibriert für alle Rotoren. Dies ist für die meisten Anwendungen ausreichend. In Ausnahmefällen (sehr großes oder sehr schweres Werkzeug) kann es erforderlich sein, eine Kalibrierung speziell für dieses Werkzeug durchzuführen. Die Maschinenkalibrierung bleibt davon unberührt.

- Werkzeug aus Liste auswählen (Display 2).
- Hauptmenü - F4 - F1

1. Kalibrierlauf:

- Schritte a) bis c) wie angezeigt ausführen.

2. Kalibrierlauf:

- Schritte a), b) wie angezeigt ausführen.

Abstand Drehachse zum Schwerpunkt der Kalibriermasse.

Kalibrierunwucht wird berechnet, oder kann direkt eingegeben werden.

Winkelposition der Kalibriermasse eingeben.

Masse der Kalibriermasse

Höhe der Kalibriermasse eingeben.

3. Kalibrierlauf:

- Schritte a), b) wie angezeigt ausführen.

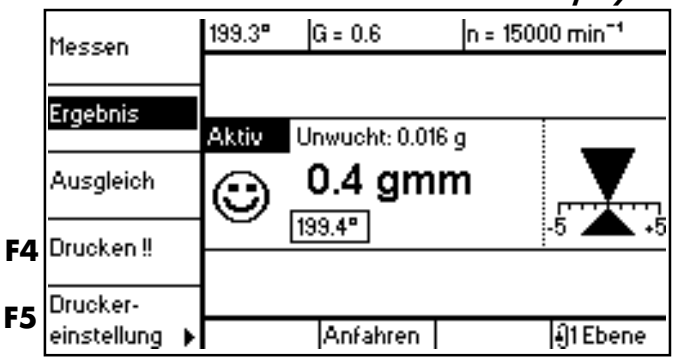
Nach erfolgter Rotorkalibrierung wird das Werkzeug in der Werkzeugliste markiert **x** (siehe Display 2)

© 2004 Schunk ACURO plus

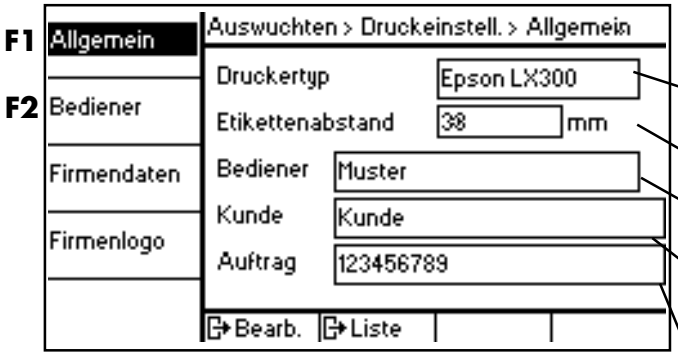
Deutsch

6.3 Messergebnis drucken

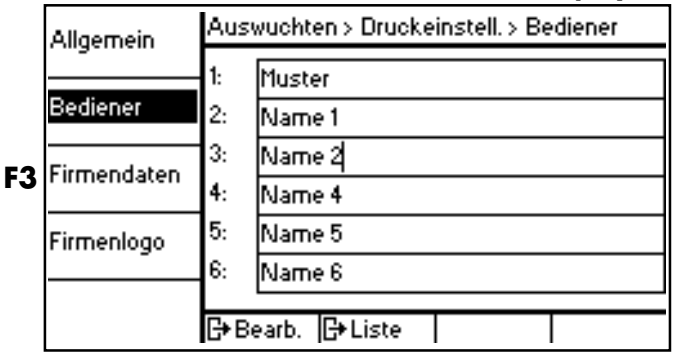
Display D1



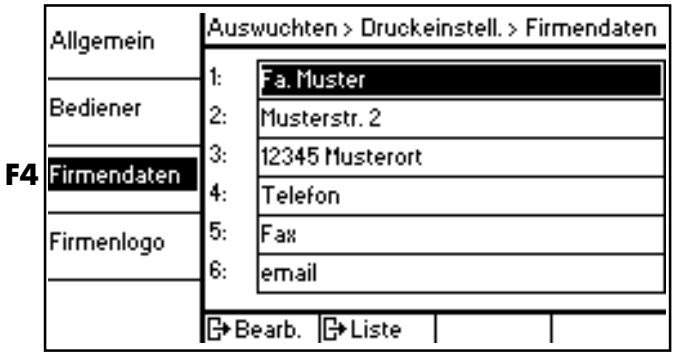
Display D2



Display D3



Display D4



Voraussetzung

- Drucker Epson LX300 für Klebeetiketten auf Endlospapier.
- Klebeetiketten Grösse 88,9x35,7mm (z.B. Zweckform Nr. 3608)

  oder
- Drucker Epson Stylus C60/70 für DIN A4 Protokolldruck. Dazu ist die Option „Protokolldruck" nötig.

• Ausdruck starten mit F4

Druckeinstellungen

• Über die Ergebnisanzeige (Display D1) „F5" drücken

• Über Display D2 „F1" drücken.

• Allgemeine Einstellungen (Display D2)

Bei Option „Protokolldruck" kann mit Pfeiltaste (9, 10) der Druckertyp gewechselt werden.

Bei abweichenden Etiketten zur Zweckform Nr. 3608 Wert ändern.

Mit Pfeiltasten (9, 10) kann zwischen 6 Bedienernamen gewählt werden.

Kundenname

Auftragnummer

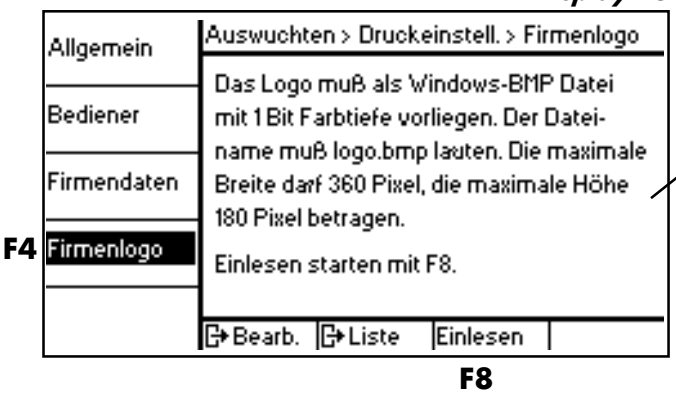
• Taste F2:
Bediener definieren (Display D3)

• Taste F3:
Eigene Firmendaten eingeben (Display D4), nur für Protokolldruck

© 2004 Schunk ACUROplus

6 Bedienung

Display D5



- Taste F4:
  Firmenlogo eingeben
  Der Protokollausdruck kann mit dem eigenen Logo versehen werden.

  Dazu kann in diesem Menü eine Bitmap-Datei über das Diskettenlaufwerk eingelesen werden.
  Das Dateiformat ist im Display 5 beschrieben.
- Diskette mit entsprechender Datei einlegen und „Einlesen“ starten mit F8.

Das Etikett enthält folgende Angaben:

```
Bezeichnung 1
Bezeichnung 2
G = 2,5    n = 15.000 1/min    M = 1,5 kg
                        oben        unten
Unwucht zul.[gmm]        1,5         1,5
Unwucht Ist [gmm]        1,8         1,1
Bediener                             26. 6.97
```

Der Protokollausdruck enthält folgende Angaben:

© 2004 Schunk ACURO plus

SCHUNK

Unwuchtmessprotokoll

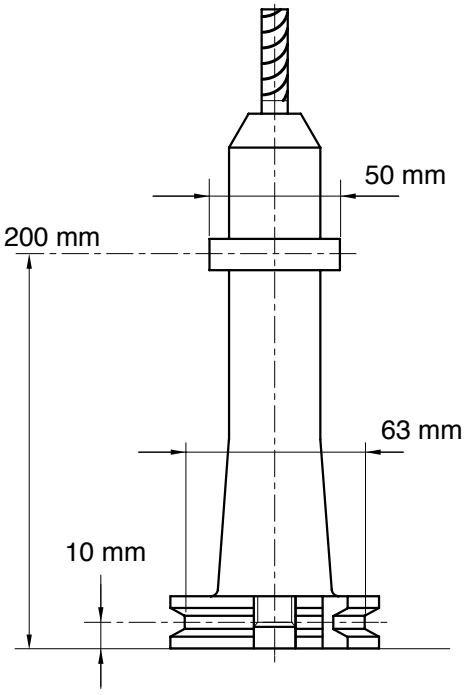
Logo	*Hersteller*
Logo	*Eigene Firma* --- --- ---

Unwuchtmessprotokoll

Datum:	*18.04.01*
Kunde:	*Mustermann*
Auftragsnummer:	*123456789*
Bediener:	*Name*
Rotor:	*Test 1*
	123456789

Toleranzvorgabe:

Wuchtgüte:	*G = 2,5*
Betriebsdrehzahl:	*n = 15000 1/min*
Masse:	*M = 2.3 kg*
Messverfahren:	*2 Ebenen (dynamisch)*
Zulässige Restunwucht oben:	*1.83 gmm*
Zulässige Restunwucht unten:	*1.83 gmm*
Messdrehzahl:	*1115 1/min*



Ebene oben

Unwucht	*0.6 gmm*	*23.6 °*	*gut*

Ebene unten

Unwucht	*0.8 gmm*	*197.6 °*	*gut*

Ergebnis

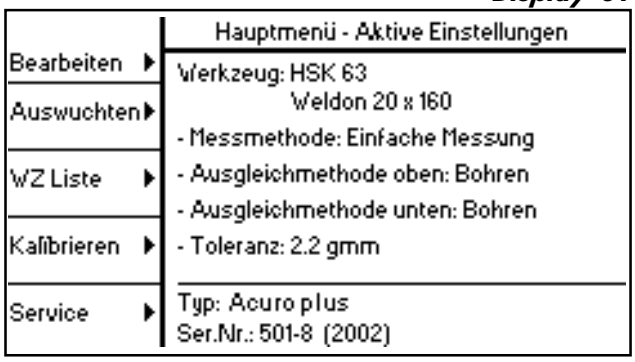
*Prüfling ist **innerhalb** der Toleranz*	*gut*

© 2004 Schunk ACUROplus

6.4 Service

Im Servicebereich werden Maschinenparameter eingestellt.

Display 01



- Service Menü anwählen mit Taste F5

6.4.1 Sprache und Einheiten einstellen

Display 02

- Menü anwählen mit Taste F1
- Mit Pfeiltasten (8,11) gewünschtes Feld markieren und mit Pfeiltasten (9,10) Sprache bzw. Einheit auswählen.
- Nach dem Verlassen des Menüs sind die neuen Einstellungen wirksam.

6.4.2 Diagnose

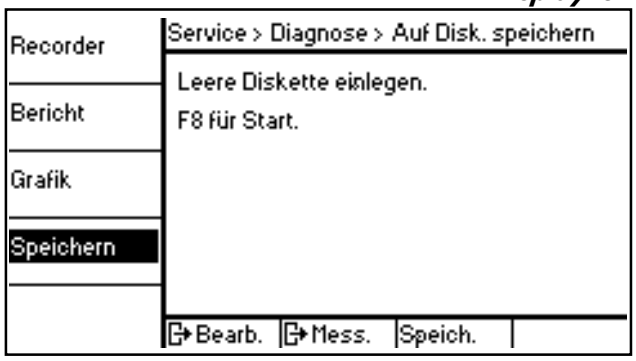
Display 03

Bei Messproblemen kann zur Fehlerermittlung eine Diagnose durchgeführt werden.

- Anwahl Taste F2 (Display 02)
- Recorder mit Taste F1 und Pfeiltasten (8, 11) einschalten.
- Messlauf anwählen (Taste F7) und Messlauf durchführen. Die Signale werden jetzt über die Recorder-Funktion abgespeichert.

© 2004 Schunk ACURO plus

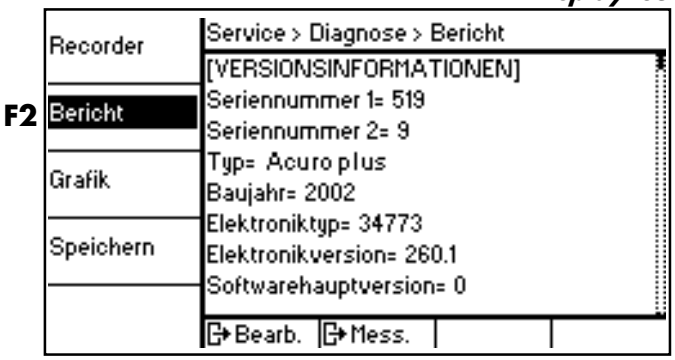
Display 04



F8

- ◄ 🕮 Hauptmenü, F5 Service, F2 Diagnose - F4 Speichern
- Leere Diskette ins Laufwerk einlegen und Daten speichern mit Taste F8.
- Erzeugte Datei „Report.tar“ per E-mail zum Hersteller senden und auswerten lassen.

Display 05

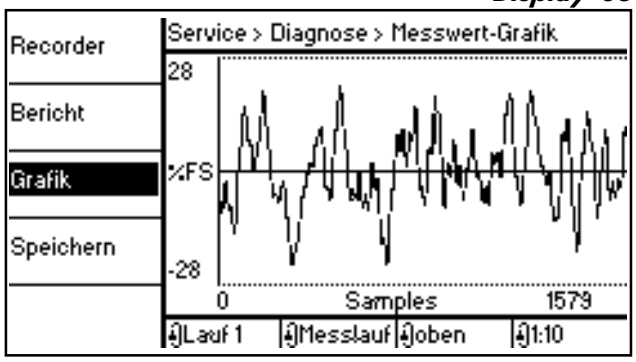


F2

Diagnosedaten anzeigen

- Taste F2 Bericht
  Die Auswertung sollte zusammen mit dem Hersteller erfolgen.

Display 06



F3

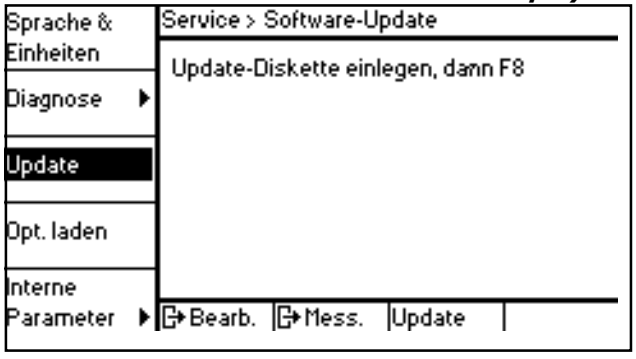
F6 F7 F8 F9

Messsignale anzeigen

- F6 Umschaltung 1/2/3 Messlauf
- F7 Umschaltung Messlauf (Hochlauf)
- F8 Umschaltung Messsignal oben / unten
- F9 Umschaltung Signaldarstellung 1:1 / 1:10 / 1:100

6.4.3 Software - Update

Display 07



F8

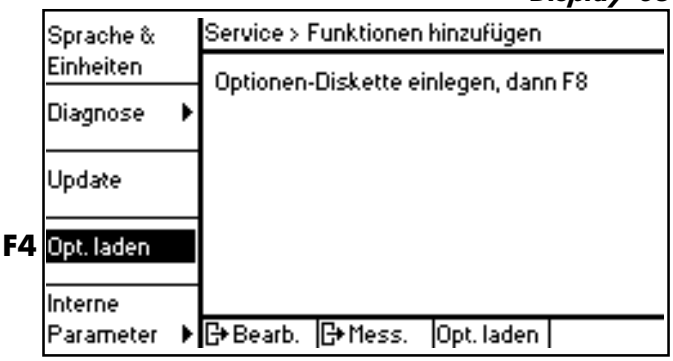
Mit der Update-Funktion kann die Maschinensoftware erneuert bzw. ergänzt werden.

- Diskette mit Update-Datei einlegen.
- Update starten mit Taste F8

© 2004 Schunk ACUROplus

6.4.4 Optionen laden

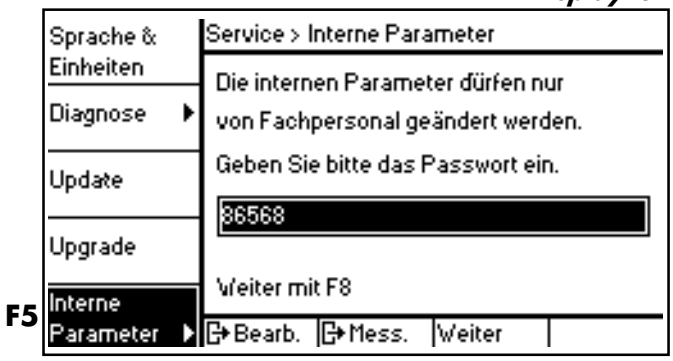
Display 08



- Diskette mit Zusatzoptionen bei Händler bestellen.
- Diskette mit Optionen-Datei einlegen.
- Mit Taste F8 Opt. laden starten.
- Die geladene Option ist sofort wirksam.

6.4.5 Interne Maschinenparameter

Display 09



Wichtiger Hinweis

Die Maschinenparameter dürfen nur in Absprache mit dem Hersteller geändert werden. Der Zugang ist durch ein Passwort geschützt.

© 2004 Schunk ACURO plus

7 Instandhaltung

Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von eingewiesenen Fachkräften vorgenommen werden!

Sicherheitshinweise

- Beheben von Störungen und Instandhaltungsarbeiten erst beginnen:

  - wenn alle gefahrbringenden Bewegungen zum Stillstand gekommen sind.

  - ein unbefugtes, irrtümliches und unerwartetes Ingangsetzen der Maschine verhindert ist.

  - Hauptschalter (1) auf Stellung "AUS" drehen und mit Vorhängeschloss sichern

  - Bauseitige Druckluftzufuhr am Absperrhahn unterbrechen. - Hauptschalter auf "0" macht die Maschine nicht drucklos!

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Nach Instandhaltungsarbeiten alle demontierten Schutzvorrichtungen fachgerecht remontieren.
- Sind beim Ausbau von Maschinenteilen, z. B. Schrauben, Sicherungselemente usw. unbrauchbar geworden, diese in gleicher Qualität (Festigkeit und Werkstoff) und Ausführung ersetzen.

HINWEIS

Ersatzteile müssen den technischen Anforderungen des Maschinenherstellers entsprechen! Dies ist bei original Ersatzteilen des Herstellers gewährleistet.

Entsorgung

Achten Sie schon bei der Auswahl von Schmierstoffen und Reinigungsmitteln auf Umweltverträglichkeit, Gesundheitsrisiken und Entsorgungsvorschriften.

7.1 Tägliche Reinigung

- Arbeitsraum um die Maschine herum frei und sauber halten.

7.2 Wartung

- Die Kontaktflächen der Aufnahmeadapter sauber halten und mit feinem Ölfilm versehen.
- Beim Einsetzen eines neuen Aufnahmeadapters (44) Auflageflächen von Spindel und Aufnahmeadapter reinigen und mit feinem Ölfilm versehen.

7.3 Jährliche Durchsicht

- Jährlich wird eine Durchsicht der gesamten Maschine durch unseren Kundendienst empfohlen.

Für Service- oder Instandsetzungsarbeiten wenden Sie sich bitte an ihren Händler.

© 2004 Schunk ACUROplus

8 Instandsetzung

Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von eingewiesenen Fachkräften durchgeführt werden, weil sie ein spezielles Fachwissen und besondere Fähigkeiten erfordern. Beides wird in dieser Betriebsanleitung nicht vermittelt!

Für Service- oder Instandsetzungsarbeiten wenden Sie sich bitte an ihren Händler.

9 Entsorgung der Maschine

Die endgültige Außerbetriebnahme und Entsorgung erfordert eine komplette Deinstallation der gesamten Energieversorgung.

Die Maschine ist am Ende ihrer Lebensdauer fachgerecht zu demontieren und entsprechend den nationalen Bestimmungen zu entsorgen.

Beachten Sie bei der Entsorgung von Komponenten der Maschine:

- Metallteile der Wiederverwertung zuführen
- Kunststoffteile der Wiederverwertung zuführen
- Elektrische/Elektronische Komponenten zur Sondermüllverwertung geben.

Empfehlung: Nehmen Sie mit einer auf Entsorgung spezialisierten Fachfirma Kontakt auf.

© 2004 Schunk ACURO plus

10 Wissenswertes über das Auswuchten

10.1 Ursachen für Unwucht

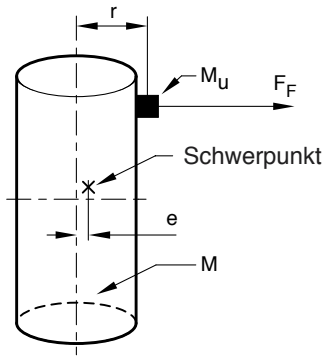
- Unsymmetrische Bauweise des Rotors (z. B. Greiferrille bei Werkzeugaufnahmen nach DIN 69871 oder Spannschraube bei Weldon-Aufnahmen)
- Unsymmetrische Massenverteilung durch Rundlauffehler aufgrund von Fertigungstoleranzen, z. B. Rundlauf des Werkzeugaußen-ø zum Steilkegel.
- Fluchtungsfehler bei Montage eines Rotors aus mehreren Bauteilen, z. B. Frässpindel und Werkzeugaufnahme, Werkzeugaufnahme und Werkzeug.
- Rundlauffehler in der Lagerung eines Rotors, z. B. Lagerung der Spindel.

10.2 Was ist Unwucht?

10.2.1 Statische Unwucht

Schwerpunkt eines Rotors liegt außerhalb der Drehachse

- auch bei stillstehendem Rotor messbar, z. B. mit Auswuchtwaage für Schleifscheiben
- bewirkt bei Rotation Fliehkraft senkrecht zur Drehachse
- kann durch Auswuchten in 1 Ebene beseitigt werden. Die Lage der Auswuchtebene ist beliebig. In der Regel kann nach dem statischen Auswuchten noch eine Momentenunwucht übrig bleiben.

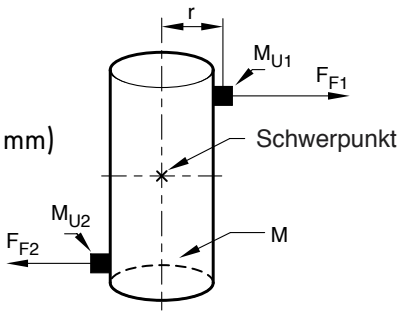


M_U = Unwuchtmasse (in g)
r = Abstand der Unwuchtmasse von der Drehachse (in mm)
M = Masse des Rotors (in kg)
e = Abstand des Schwerpunktes von der Drehachse (in µm)
F_F = Fliehkraft
Größe der statischen Unwucht: $U = M_U \bullet r = M \bullet e$
Einheit der Unwucht: $[U] = g \bullet mm = kg \bullet \mu m$

10.2.2 Momentenunwucht

Schwerpunkt liegt auf der Drehachse

- nur bei drehendem Rotor messbar
- bewirkt bei Rotation Kippmoment
- Fliehkräfte der beiden Unwuchtmassen heben sich gegenseitig auf (keine Kraft in seitlicher Richtung)
- kann nur durch Auswuchten in 2 Ebenen beseitigt werden.



$M_{U1,}\ M_{U2}$ = Unwuchtmassen (in g)
r = Abstand der Unwuchtmassen von der Drehachse (in mm)
M = Masse des Rotors (in kg)
$F_{F1,}\ F_{F2}$ = Fliehkräfte
$M_{U1} = M_{U2}$
$F_{F1} = F_{F2}$

© 2004 Schunk ACUROplus

10.2.3 Dynamische Unwucht

Kombination aus statischer und Momentenunwucht

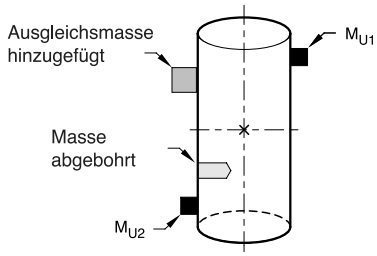
- Regelfall bei technischen Rotoren.

10.3 Was ist Auswuchten

Beim Auswuchten wird die unsymmetrische Massenverteilung eines Rotors wieder ausgeglichen.

Dies kann geschehen durch:

- Anbringung von Masse, z. B. Klemmgewicht beim Auswuchten von Autoreifen
- Entfernen von Masse, z. B. durch Abbohren
- Verstellen von Masse, z. B. Drehringe, Schrauben.



Ausgleich der Unwucht

10.3.1 Auswuchten in 1 Ebene (statisch)

Ausgleich des statischen Anteils einer Unwucht

- Schwerpunkt des Rotors wird auf die Drehachse zurückgebracht (Exzentrizität e=0)
- Momentenanteil einer dynamischen Unwucht bleibt bestehen.

10.3.2 Auswuchten in 2 Ebenen (Dynamisch)

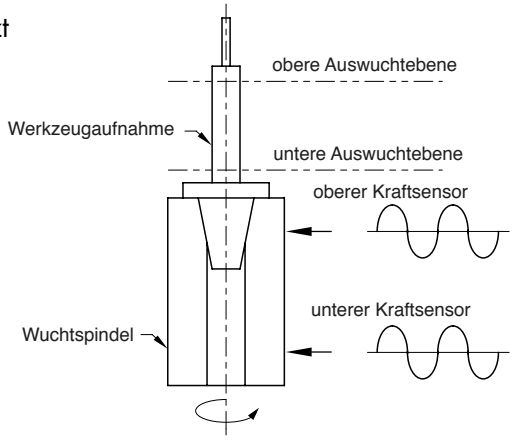
Vollständiger Ausgleich der Unwucht (statische und Momentenunwucht)

- Lage der Auswuchtebenen ist prinzipiell beliebig (günstig: möglichst großer Abstand).

10.4 Messung der Unwucht

10.4.1 Messprinzip

- Werkzeugaufnahme wird in Wuchtspindel eingesetzt und in Drehung versetzt.
- Auftretende Fliehkräfte werden mit Kraftsensoren gemessen.
- Die Messung der Fliehkräfte erfolgt in 2 verschiedenen Ebenen an der Aufhängung der Wuchtspindel. Da sich die Wirkrichtung der Fliehkräfte mit der Spindel mitdreht, ergibt sich ein sinusförmiges Kraftsignal. Es muss sowohl die Größe des Signals als auch dessen Winkellage bezogen auf die Spindel ermittelt werden.



- Aus Kraftsignalen Berechnung der Unwuchten bezogen auf die Auswuchtebenen. Wenn die Lage der Auswuchtebenen verändert wird, ändern sich auch die errechneten Unwuchten.
- Aus ermittelter Unwucht Berechnung des Unwuchtausgleichs.

© 2004 Schunk ACURO plus

10.5 Auswuchten von Werkzeugaufnahmen

10.5.1 Wuchtgüte G

In DIN ISO 1940-1 (früher VDI-Richtlinie 2060) sind die Grundlagen der Unwuchtmessung und des Auswuchtens festgelegt. Die Genauigkeit einer Auswuchtung wird mit der Wuchtgüte G (früher: Q) angegeben.

Die Wuchtgüte gilt immer nur für eine bestimmte Betriebsdrehzahl des Rotors.

Aus Wuchtgüte, Betriebsdrehzahl und Gewicht des Rotors wird die zulässige Restunwucht berechnet.

$$U_{zul} = \frac{G \bullet M}{n} \bullet 9549$$

U_{zul}	=	zulässige Restunwucht des Rotors in gmm
G	=	Wuchtgüte
M	=	Gewicht des Rotors in kg
n	=	Betriebsdrehzahl des Rotors in1/min
9549	=	konstanter Faktor, der sich aus der Umrechnung der Maßeinheiten ergibt

© 2004 Schunk ACUROplus

10 Wissenswertes über das Auswuchten

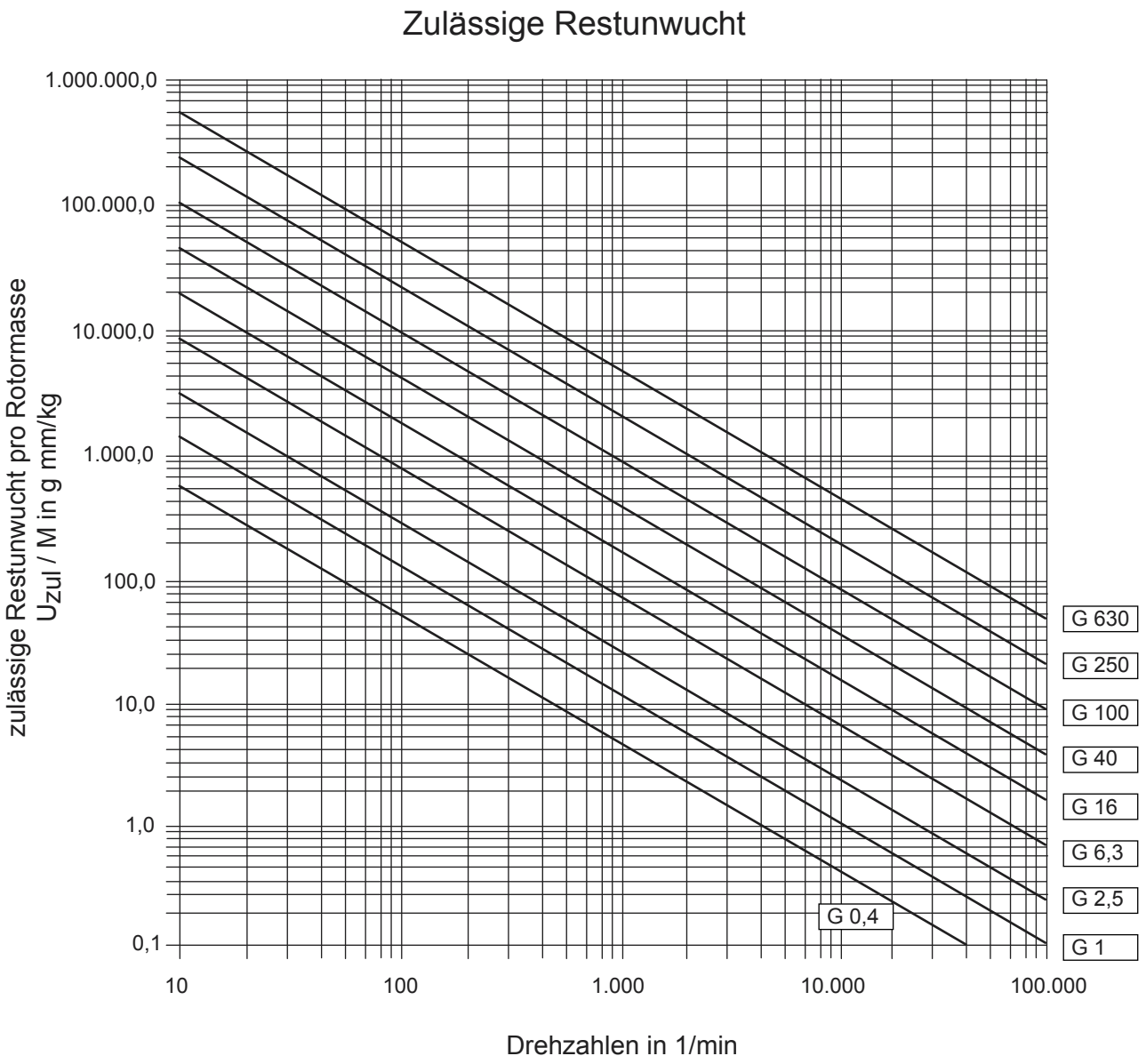
Beispiel

- Ein Fräser wird in eine Spannzangenaufnahme gespannt.
- Das Gesamtgewicht beträgt 0,8 kg
- Der Fräser soll mit n = 15.000 1/min eingesetzt werden
- Der Spindelhersteller verlangt eine Wuchtgüte von G = 2,5
- Zulässige Restunwucht U_{zul} = 1,3 gmm

Die zulässige Restunwucht kann auch aus einem Diagramm abgelesen werden.

x-Achse: Betriebsdrehzahl

y-Achse: Restunwucht bezogen auf Rotorgewicht.



© 2004 Schunk ACURO plus

10.5.2 Erzielbare Genauigkeit

Im obigen Beispiel ergibt sich eine zulässige Restunwucht von 1,3 gmm. Zur Veranschaulichung dieses Wertes ist es günstig, die Unwucht in Exzentrizität umzurechnen.

$U_{zul} = M \bullet e_{zul}$

$$e_{zul} = \frac{U_{zul}}{M} = \frac{1{,}3 \text{ gmm}}{800\text{g}} = 0{,}0016 \text{ mm} = 1{,}6 \text{ µm}$$

Der Schwerpunkt der Aufnahme darf also um max. 1,6 µm aus der Drehachse versetzt sein. Beim Auswuchten wird als Drehachse die Achse des Steilkegels bzw. HSK angenommen. In der Fräsmaschine dreht sich das Werkzeug aber um die Spindelachse.

Selbst neuwertige Spindeln weisen einen Rundlauffehler von bis zu 5 µm auf (entspricht Exzentrizität e = 2,5 µm).

Weiteres Beispiel

Wuchtgüte G = 1

Betriebsdrehzahl n = 40.000 1/min

Werkzeuggewicht M = 0,8 kg

U_{zul} = 0,2 gmm

e_{zul} = 0,3 µm

Diese zulässige Exzentrizität ist in der Praxis nicht erzielbar!

Alleine die Wiederholgenauigkeit beim Werkzeugwechsel liegt bei guten Spindeln bei 1-2 µm.

Geringste Verschmutzungen verschlechtern das Ergebnis wesentlich.

Die Gesamtunwucht einer Frässpindel setzt sich aus vielen Komponenten zusammen:

- Unwucht der Spindel als Einzelteil
- Unwucht durch Rundlauffehler der Spindel

  (Symmetrieachse ungleich Drehachse)
- Rundlauffehler von Anbauteilen der Spindel (Drehdurchführung für KM-Zuführung, Spannsystem)
- Seitlicher Verzug des Spannsystems bei Spannung (Federpaket, Zugstange)
- Rundlauffehler und Schrägstellung der Werkzeugaufnahme in der Spindel
- Unwucht der Werkzeugaufnahme als Einzelteil
- Rundlauffehler des Anzugsbolzens (Versatz)
- Rundlauffehler des Werkzeuges
- Unwucht von Anbauteilen der Werkzeugaufnahme (z. B. Spannmutter)

Fazit

Eine zulässige Restunwucht von weniger als 1 gmm ist in der Praxis unrealistisch!

© 2004 Schunk ACUROplus

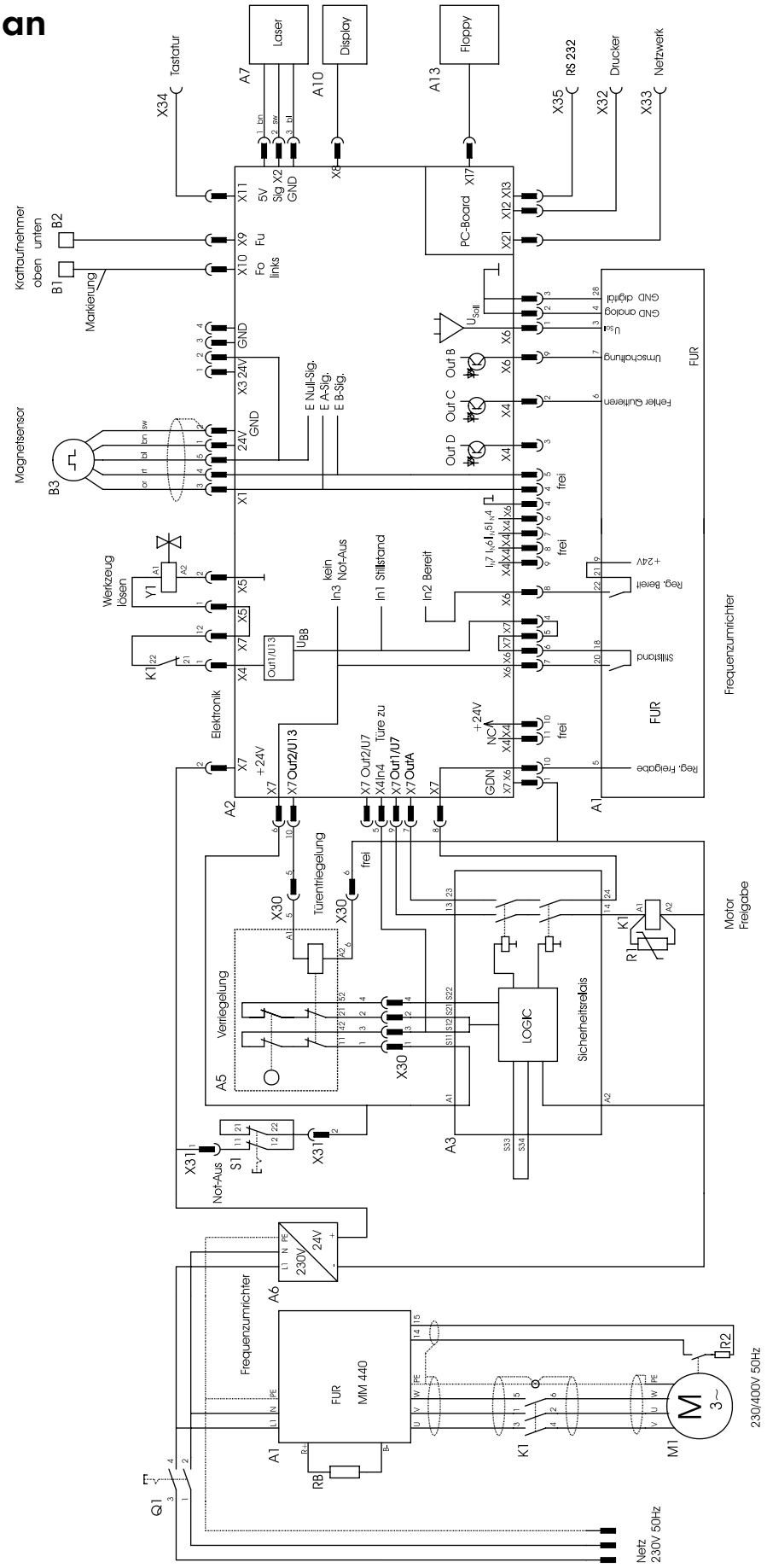
11 Technische Daten

Abmessungen		
- Breite	500	mm
- Tiefe	820	mm
- Höhe	680	mm
Gewicht	ca. 200	kg
Auswuchtbare Werkzeuge		
max. Werkzeuglänge	360	mm
max. Werkzeug-ø	340	mm
max. Gewicht Werkzeughalter mit Werkzeug	15	kg
Spindeldrehzahl	300-1100	1/min
Messgenauigkeit	< 0,5	gmm
Kleinste messbare Unwucht	0,5	gmm
Pneumatik		
Bauseits erforderlicher Betriebsdruck min.	0,6	MPa, 6 bar
Qualität	Luft	ungeölt und gefiltert
Luftverbrauch ca.	30	Liter/h
Elektroanschluss (Installation nach EN 60204-1/VDE 0113)		
Betriebsspannung	230	V
Frequenz	50-60	Hz
Anschlussstrom gesamt, bauseitig abgesichert	1 x 16	A
Leistungsaufnahme	0,4	kW
Lärmemission		
Arbeitsgeräusch	L_{PA}	< 75 dB

© 2004 Schunk ACURO plus

Deutsch

12 Schaltplan



© 2004 Schunk ACUROplus

Konformitätserklärung
Declaration of conformity / Déclaration de conformité / Dichiarazione di conformità / Declaratión de conformidad

Wir erklären hiermit, daß unser Produkt

ACURO plus Auswuchtsystem

den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen nach der

D

Maschinenrichtlinie 98/37/EG
Niederspannungsrichtlinie 73/23/EG
EMV-Richtlinie 89/336/EWG

sowie u.a. DIN EN 292-1, DIN EN 292-2, DIN EN 418, DIN EN 1050, DIN EN 60204 entsprechen.

Diese Erklärung gilt nur für die von uns in Verkehr gebrachte Ausführung und nur bei bestimmungsgemäßer Benutzung.

We herewith declare that our product

ACURO plus

conform to applicable basic safety and health requirements as specified in

GB

Machine regulation 98/37/EG
Low voltage regulation 73/23/EG
EMC-regulation 89/336/EWG

and furthermore they are in conformance with DIN EN 292-1, DIN EN 292-2, DIN EN 418, DIN EN 1050, DIN EN 60204.

This declaration is only applicable to the version put into circulation and if used in line with the intended purpose.

Nous confirmons que nos produits

ACURO plus

sont conforme aux exigences de sécurité et santé selon

F

Régularisation des machines 98/37/EG
Régularisation basse tension 73/23/EG
Régularisation pour la compatibilité électromotrice 89/336/EWG

et de plus q' ils conforment au DIN EN 292-1, DIN EN 292-2, DIN EN 418, DIN EN 1050, DIN EN 60204.

Cette déclaration est seulement applicable à la version mise en circulation es si l' équipment est utilisé comme prévu.

Con la presente si dichiara che i nostri prodotti

ACURO plus

sono conformi ai requisiti generali di sicurezza e di tutela della salute,

I

secondo la direttiva sulle macchine 98/37/CE
a direttiva sulla bassa tensione 73/23/CE,
la direttiva sulla compatibilità elettromagnetica 89/336/CEE,

nonchè secondo la norma DIN EN 292-1, DIN EN 292-2, DIN EN 418, DIN EN 1050, DIN EN 60204.

Questa dichiarazione è valida solo per la versione da noi commercializzata e solo in caso di uso appropriato.

Por medio de la presente, declaramos que nuestros productos:

ACURO plus

cumplen las exigencias básicas pertinentes de seguridad y de salud según la

E

directriz sobre maquinaria 98/37/CEE,
directriz de baja tensión 73/23/CEE
directriz de compatibilidad electromagnética 89/336/CEE

así como entre otras la DIN EN 292-1, DIN EN 292-2, DIN EN 418, DIN EN 1050, DIN EN 60204.

Esta declaración sólo es válida para el modelo puesto en circulación por nosotros y sólo con un uso adecuado.

Franz Haimer GmbH
Weiherstr. 21
D-86568 Igenhausen
Igenhausen, 08.10.2002

Franz

Franz Ziegltrum. Leiter Abtlg. EQ